

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2002-111679
(43) Date of publication of application : 12. 04. 2002

(51) Int. CI. H04L 12/28
H04L 9/08
H04L 12/56

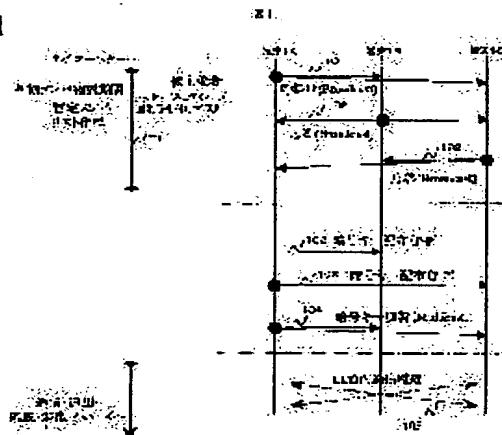
(21) Application number : 2000-300545 (71) Applicant : HITACHI LTD
(22) Date of filing : 28. 09. 2000 (72) Inventor : KAWAGUCHI KENJI
MATSUI SUSUMU

(54) CLOSED GROUP COMMUNICATION METHOD AND COMMUNICATION TERMINAL

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a group communication system configuring a closed communication network autonomously with many and unspecified communication terminals.

SOLUTION: A cell message including group identification information is broadcast from an arbitrary communication terminal to many and unspecified communication terminals and a response message including the group identification information is broadcast from other communication terminal. A closed communication network is formed of the communication terminal and at least one communication terminal transmitted a response message within a given time and group communication is performed by a communication message using the group identification information.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04. 02. 2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted]

[registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) ; 1998, 2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-111679

(P2002-111679A)

(43)公開日 平成14年4月12日 (2002.4.12)

(51)Int.Cl.⁷
H 04 L 12/28
9/08
12/56

識別記号

F I
H 04 L 11/00
9/00
11/20

テマコード(参考)
310 B 5 J 104
601 C 5 K 030
102 A 5 K 033

審査請求 未請求 請求項の数11 O.L (全 31 頁)

(21)出願番号 特願2000-300545(P2000-300545)

(22)出願日 平成12年9月28日 (2000.9.28)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 川口 研治

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 松井 進

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

(74)代理人 100068504

弁理士 小川 勝男 (外2名)

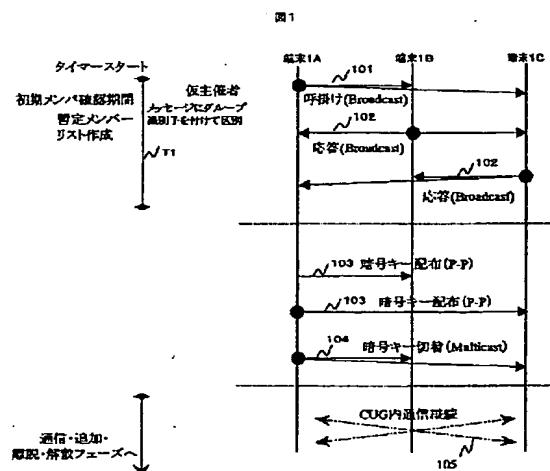
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 閉域グループ通信方法および通信端末装置

(57)【要約】

【課題】 不特定多数の通信端末と自律的に閉域通信網を構築するグループ通信方法を提供する。

【解決手段】 任意の通信端末から不特定多数の通信端末に対して、グループ識別情報を含む掛けメッセージをブロードキャストし、他の通信端末から上記グループ識別情報を含む応答メッセージをブロードキャストし、上記通信端末と所定時間内に応答メッセージを送信した少なくとも1つの通信端末とによって閉域通信網を形成し、上記グループ識別情報を用いた通信メッセージによってグループ通信する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の通信端末が閉域通信網を形成して通信するグループ通信方法において、

第1の通信端末からグループ識別情報を含む掛けメッセージを不特定多数の通信端末に対してブロードキャストするステップと、

上記第1の通信端末が、他の通信端末からブロードキャストされた上記グループ識別情報を含む応答メッセージを受信するステップとからなり、

上記第1の通信端末と上記掛けメッセージが送信されてから所定時間内に応答メッセージを送信した少なくとも1つの通信端末とによって閉域通信網を形成し、上記グループ識別情報を用いた通信メッセージによってグループ通信することを特徴とするグループ通信方法。

【請求項2】前記第1の通信端末が、前記掛けメッセージを送信してから所定時間内に受信した応答メッセージの送信元端末のアドレスを前記グループ識別子と対応するグループ構成端末として記憶するステップと、

上記第1の通信端末から上記グループ構成端末にグループ通信の開始を示す制御メッセージを送信するステップとを含むことを特徴とする請求項1に記載のグループ通信方法。

【請求項3】前記グループ通信の開始を示す制御メッセージの送信に先立って、前記第1の通信端末から前記グループ構成端末にグループ通信で使用すべき暗号キーを通知するステップを含むことを特徴とする請求項2に記載のグループ通信方法。

【請求項4】前記応答メッセージが送信元端末の公開鍵を含み、前記第1の通信端末が、グループ通信で使用すべき暗号キーを上記公開鍵によって暗号化して各応答メッセージの送信元端末に通知することを特徴とする請求項3に記載のグループ通信方法。

【請求項5】前記第1の通信端末を含む各グループ構成端末が、それぞれランダムに暗号キー変更タイミングを計測し、他の端末からキープアライブメッセージを受信する前に上記暗号キー変更タイミングに達した場合、前記グループ識別子を含むキープアライブメッセージをブロードキャストするステップと、

上記キープアライブメッセージの送信元となった端末が、上記キープアライブメッセージに対する応答メッセージの送信元端末に新たな暗号キーを通知するステップと、

上記キープアライブメッセージの送信元となった端末が、上記キープアライブメッセージを送信してから所定時間後に前記グループ通信の開始を示す制御メッセージを送信するステップとを含み、

上記制御メッセージの送信に応答してグループ通信で使用する暗号キーが切替えられることを特徴とする請求項3または請求項4に記載のグループ通信方法。

【請求項6】複数の通信端末が閉域通信網を形成して通

信するグループ通信方法において、

他の通信端末からブロードキャストされたグループ形成の掛けメッセージを受信するステップと、

グループに参加しようとする通信端末が上記掛けメッセージが示すグループ識別情報を含む応答メッセージをブロードキャストするステップと、

他の通信端末から受信した上記掛けメッセージと応答メッセージの送信元を示す端末アドレスを上記グループ識別子と対応するグループ構成端末のアドレスとして記憶するステップとを有し、

上記掛けメッセージの送信元となった通信端末と、上記掛けメッセージが送信されてから所定時間内に応答メッセージを送信した少なくとも1つの通信端末とによって閉域通信網を形成し、上記グループ識別情報を用いた通信メッセージによってグループ通信することを特徴とするグループ通信方法。

【請求項7】他の通信端末からグループ形成の掛けメッセージを受信した通信端末が、上記掛けメッセージが示すグループ種別情報を表示画面に表示し、端末ユーザからのグループ参加を示す入力操作に応答して、前記応答メッセージをブロードキャストすることを特徴とする請求項6に記載のグループ通信方法。

【請求項8】他の通信端末からグループ離脱を示す通知メッセージ受信した時、該メッセージの送信元端末をグループ構成端末から除外し、自端末以外にグループ構成端末が存在しない状態となった時、グループ通信を終了するようにしたことを特徴とする請求項2～請求項7の何れかに記載のグループ通信方法。

【請求項9】前記掛けメッセージがグループ通信を公開するか否かを示す情報を含んでおり、グループ通信が公開されていた場合、初期状態で形成された閉域通信網の構成端末と新たに参加する通信端末との間でグループ構成端末を追加するための制御手順を実行することを特徴とする請求項1～請求項8の何れかに記載のグループ通信方法。

【請求項10】他の通信端末とグループ通信する通信端末装置において、

通信メッセージを送受信するための送受信回路と、表示装置と、ユーザによって操作される入力装置と、通信メッセージの送受信を制御する接続制御プログラムを格納した記憶部と、上記接続制御プログラムを実行するプロセッサとを有し、

上記プロセッサが、入力装置からのユーザ入力に応答してグループ識別情報を含む掛けメッセージを不特定多数の通信端末にブロードキャストし、上記送受信回路で受信した上記識別情報を含む応答メッセージの送信元端末アドレスを記憶しておき、上記掛けメッセージを送信してから所定時間内に受信した応答メッセージの送信端末との間でグループを形成し、上記グループ識別情報を用いてグループ通信するように制御動作することを特

徴とする通信端末装置。

【請求項11】前記送受信回路によって他の端末装置からの呼掛けメッセージが受信された時、前記プロセッサが、上記呼掛けメッセージに含まれるグループ種別情報を前記表示装置に表示し、前記入力装置からのユーザ入力に応答して前記グループ識別情報を含む応答メッセージをブロードキャストすることを特徴とする請求項10に記載の通信端末装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、閉域グループ通信方法および通信端末装置に関し、更に詳しくは、不特定の通信端末によって構築される比較的柔軟な閉域通信網におけるグループ通信方法および通信端末装置に関する。

【0002】

【従来の技術】閉域通信網とは、グループを形成する特定の通信端末間でのみ通信することができる通信網である。閉域通信網は、例えば、複数の通信端末間を専用線で接続し、物理的に閉域性を確保することにより構築することができる。また、利用者認証、端末装置認証、情報暗号化等を利用し、特定グループの通信端末間で通信網を仮想的に専用線化することにより、閉域通信網を構築することもできる。このような閉域通信網において、各通信端末が互いに情報をマルチキャストすることにより、グループ通信を行うことができる。

【0003】無線通信技術においては、例えば、特開平10-23028号公報において、複数の無線端末間で電子会議システム用の閉域通信網を構築し、グループ通信する方法が開示されている。上記公開公報の発明では、或る特定の端末にグループ通信のメンバーとなる端末の識別子リストを予め用意しておき、グループ通信を開始する時、上記特定端末がメンバー端末の識別子リストを同報メッセージで送信する。各端末は、上記メッセージを受信すると、自端末の識別子がメンバー識別子リストに登録されているか否か判定し、登録されていた場合、自端末のアドレスを上記特定端末に通知する。特定端末は、受信した端末アドレスに基づいて、メンバー端末のアドレスリストを作成し、これを各メンバー端末に配布する。これによって、各メンバー端末が他の全てのメンバー端末のアドレスを取得することができ、メンバー端末間のグループ通信が可能となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記公開公報に記載されたグループ通信方法では、グループ通信に参加できるメンバー端末を予め決定しておき、メンバー端末の識別子を特定の通信端末に登録しておく必要がある。また、グループ通信は、メンバー端末の識別子リストを備えた特定端末から他のメンバー端末に対してグループ通信の開始を呼びかける必要があり、任意のメンバー端末から

グループ通信の開始を呼びかけることはできない。

【0005】しかしながら、グループ通信の利用形態としては、例えば、電子会議や娯楽目的での情報交換のために、任意の端末装置からその場に居合わせた不特定多数の通信端末に対してグループ通信の開始を呼掛け、呼掛けに応答した端末装置との間で閉域通信網を形成し、手軽にグループ通信を開催したい場合がある。また、不特定の複数の通信端末間でグループ通信する場合に、各端末が自律的にグループの構成員（通信端末）を認識

し、柔軟な閉域通信網を構築したい場合がある。

【0006】本発明の目的は、不特定の複数の通信端末間で自律的に閉域通信網を構築できるグループ通信方法を提供することにある。本発明の他の目的は、不特定の複数の通信端末からなる閉域通信網への参加と離脱を可能した通信端末装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のグループ通信方法は、任意の第1の通信端末からグループ識別情報を含む呼掛けメッセージを不特定多数の通信端末に対してブロードキャストするステップと、上記第1の通信端末が、他の通信端末からブロードキャストされた上記グループ識別情報を含む応答メッセージを受信するステップとからなり、上記第1の通信端末と上記呼掛けメッセージが送信されてから所定時間内に応答メッセージを送信した少なくとも1つの通信端末とによって閉域通信網を形成し、上記グループ識別情報を用いた通信メッセージによってグループ通信することを特徴とする。

【0008】更に詳述すると、本発明のグループ通信方法では、上記第1の通信端末が、呼掛けメッセージを送信してから所定時間内に受信した応答メッセージの送信元端末のアドレスを前記グループ識別子と対応するグループ構成端末として記憶しておき、所定のタイミングで、上記グループ構成端末にグループ通信の開始を示す制御メッセージを送信する。

【0009】本発明の好ましい実施例では、グループ通信の開始を示す制御メッセージの送信に先立って、上記第1の通信端末からグループ構成端末にグループ通信で使用すべき暗号キーを通知するステップを含む。また、上記呼掛けメッセージにグループ通信を公開するか否かを示す情報を設定するようにしておき、グループ通信が公開されていた場合、初期状態で形成された閉域通信網の構成端末と新たに参加する通信端末との間でグループ構成端末を追加するための制御手順を実行することによって、閉域通信網の規模を柔軟に変更する。

【0010】本発明による通信端末装置は、通信メッセージを送受信するための送受信回路と、表示装置と、ユーザによって操作される入力装置と、通信メッセージの送受信を制御する接続制御プログラムを格納した記憶部と、上記接続制御プログラムを実行するプロセッサとを

有し、上記プロセッサが、入力装置からのユーザ入力に応答してグループ識別情報を含む呼掛けメッセージを不特定多数の通信端末にブロードキャストし、上記送受信回路で受信した上記識別情報を含む応答メッセージの送信元端末アドレスを記憶しておき、上記呼掛けメッセージを送信してから所定時間内に受信した応答メッセージの送信端末との間でグループを形成し、上記グループ識別情報を用いてグループ通信するように制御動作することを特徴とする。

【0011】本発明の通信端末装置の他の特徴は、送受信回路によって他の端末装置からの呼掛けメッセージが受信された時、上記プロセッサが、呼掛けメッセージに含まれるグループ種別情報を表示装置に表示し、入力装置からのユーザ入力に応答して前記グループ識別情報を含む応答メッセージをブロードキャストすることを特徴とする。上記構成により、本発明の通信端末装置は、不特定の端末との間でグループの構成端末を自律的に認識して閉域通信網を構築し、グループ通信を行うことができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。図2は、閉域通信網を構築して他端末とグループ通信する本発明による通信端末装置の1実施例を示す。通信端末装置1は、例えば、数10メートル程度の比較的短い通信距離をもつBluetooth仕様に対応した無線端末である。尚、Bluetooth仕様は、“Specification of the Bluetooth System Version 1.0 B”(Dec. 1st 1999, <http://www.bluetooth.com>)に開示されている。

【0013】無線端末1は、制御情報や制御プログラムを格納するためのメモリ2と、送受信データの無線変復調を行う送受信回路(Bluetooth Radioモジュール)3と、コンソール装置4と、コンソールインターフェース部5と、プロセッサ(CPU)6とからなる。

【0014】上記メモリ2には、制御用のソフトウェアとして、送受信制御を行うBluetoothコアプロトコル処理部21と、通信コネクションを設定して呼制御を行うTelephony Controlプロトコル処理部22と、端末の識別(Authentication)及びサービス承認(Authorization)の機能をもつセキュリティーマネージャ処理部23とが装備されている。本発明の無線端末1は、上記メモリ2が、更に、任意の複数の通信端末間にグループ通信用の閉域通信網(以下、CUG(Closed Users Group)と記載する)を形成するための接続制御処理部24と、CUG構成端末に関する管理情報を記憶するためのメンバーリスト部25を備えている。

【0015】図3は、本発明によって構成される複数の無線端末1(1A、1B、1C、….)からなる閉域通信網(CUG)を示す。各無線端末1は、ユーザ情報に、例えば、メッセージ種別、宛先端末アドレス、グループ

識別子などの制御情報を付与した通信メッセージを作成し、ブロードキャスト用のチャネルで送出する。各無線端末は、ブロードキャスト用チャネルで他端末からの送信メッセージを受信すると、受信メッセージに付与されたメッセージ種別、宛先端末アドレス、グループ識別子等の制御情報から、受信メッセージが自端末宛てのメッセージか否かを判断し、自端末宛のメッセージは取り込み、その他のメッセージは廃棄処理する。

【0016】すなわち、本発明では、CUGを形成する各無線端末1が、グループ通信用データであることを示すメッセージ種別とCUGのグループ識別子とを付与したメッセージをブロードキャスト用チャネルで送出し、CUG構成端末のみが上記メッセージを取り込むようすることによって、CUG構成端末間でのメッセージのマルチキャスト通信7(7A、7B、7C、….)を可能としている。尚、上記各無線端末が、CUG毎に固有の暗号キーを用いて、送信メッセージの特定情報部分、例えば、ユーザ情報と特定の制御情報を暗号化し、CUG構成端末のみに上記暗号化情報の解読キーを配布しておけば、CUG構成端末以外の端末によるメッセージの傍受を防止した閉域性の高いグループ通信を実現できる。

【0017】図4は、接続制御処理部24における概略的な処理フェーズを示す。新規接続フェーズ10は、無線端末1を閉域通信網(CUG)に加入させるためのフェーズであり、このフェーズでは、無線端末1から他の不特定の無線端末への呼びかけによる新たなCUGの構築、または、無線端末1からの参加要求による既存CUGへの参加のための制御動作が実行される。

【0018】通信フェーズ11は、無線端末1が閉域グループ通信を行うためのフェーズである。後述する実施例では、各CUG構成端末は、通信フェーズ11で、暗号化メッセージをマルチキャスト送信する。また、機密性を高めるために、暗号キーをランダムなタイミングで変更する(キープアライブ処理)。

【0019】追加フェーズ12は、他の無線端末を自端末が所属するCUGに追加するためのフェーズである。追加フェーズ12は、通信フェーズ11で動作中の各端末が、新たな端末から自端末が加入しているCUGへの参加要求を受けた場合、または、他の端末にCUGへの参加を呼びかけた時、新たな端末から参加応答を受信した場合に実行される。

【0020】離脱フェーズ13は、他の何れかの端末がCUGから離脱した場合に、CUGのメンバーリスト部25から上記離脱端末の管理情報を削除するためのフェーズである。CUGを構成している各端末は、自ら離脱通知を送信してきた無線端末の他に、例えば、暗号キー変更の呼びかけ(キープアライブ要求)に対して応答を返さなかった無線端末も離脱端末と見做し、CUGのメンバーリスト部25から管理情報を削除する。

【0021】解消フェーズ14は、自端末がCUGから離脱した時、CUGのメンバーリスト部25から上記離脱CUGの管理情報を削除するためのフェーズである。CUGから離脱する場合、各無線端末1は、該当CUGを構成している他の端末に対して離脱通知を送信し、メンバーリスト部25から上記CUGに関する管理情報を消去する。前述した離脱フェーズ13において、メンバーリスト部25から他の離脱端末の管理データを削除した結果、CUGの加入端末が自端末のみとなった場合も、CUGが解消される。

【0022】図5は、メンバーリスト部25に形成される各種の管理リストの1実施例を示す。メンバーリスト部25には、例えば、暫定グループリスト250Aと、暫定端末リスト260Aと、グループリスト250Bと、端末リスト260Bの4つの管理リストが形成される。暫定グループリスト250Aは、新たに形成中のCUGに関する管理情報を示し、暫定端末リスト260Aは、上記暫定グループリスト250Aに登録されたCUGの構成端末、すなわち、CUGの形成を呼びかけた無線端末と、該CUGへの加入を表明した無線端末に関する管理情報を示す。

【0023】各無線端末1の接続制御処理部24は、他の端末が発行する新たなCUGを形成するための呼掛けメッセージと、これに対する他端末からの応答メッセージを監視しており、他の端末からの新たなCUGを形成するための呼掛けメッセージが受信された時、上記暫定グループリスト250Aに、上記新たなCUGに関する管理情報エントリを登録する。暫定グループリスト250Aの各エントリは、例えば、新たに発生したCUGのグループ識別子（以下、暫定グループ識別子という）251Aと、該CUGのグループ種別252Aと、該CUGと対応する暫定端末リスト260Aのポインタアドレス253Aとからなっている。上記グループ種別252Aとしては、例えば、CUGにおける通信目的やCUGの代表者名等が使用される。

【0024】暫定端末リスト260Aには、CUG構成端末の管理情報として、CUGを形成するための呼掛けメッセージから抽出されるユーザ名261Aと端末アドレス262A、上記呼びかけに対する応答メッセージから抽出されるユーザ名261Aと端末アドレス262Aが登録される。また、各エントリには、ユーザ情報263Aとして、各メンバーの属性を示す情報が登録される。上記暫定グループリスト250Aの内容は、呼掛けメッセージを受信した時点、またはユーザからの要求に応じて、コンソール画面に表示され、ユーザが表示された暫定グループリスト250Aから何れかのエントリを特定すると、これに対応する暫定端末リスト260Aの内容がコンソール画面に表示される。

【0025】グループリスト250Bは、ユーザ（無線端末1）が加入手続したCUGに関する管理情報を示す

し、端末リスト260Bは、上記グループリスト250Bに登録された各CUGの構成端末に関する管理情報を示す。上記グループリスト250Bの各エントリは、CUGのグループ識別子251Bと、該CUGのグループ種別252Bと、該CUGで使用される暗号キー254Bと、該CUGと対応する端末リスト260Bのポインタアドレス253Bとを含む。端末リスト260Bの各エントリは、CUGを構成する各端末のユーザ名261Aと、端末アドレス262Bと、ユーザ情報263B

10 と、各端末からの受信状態264Bを含む。上記受信状態264Bには、該当する端末から後述するキープアライブ要求（暗号キー変更の呼掛け）、またはその応答を受信した場合にONが登録される。

【0026】各無線端末1は、加入したCUGについて、端末リスト260Bに登録されている端末アドレスをセキュリティーマネージャ処理部23に接続許可端末として登録することにより、該当端末からP-P（Point-to-Point）コネクションの設定要求を受信した時、コネクションを確立するようになっている。

20 【0027】図6は、移動端末1のコンソール装置4に用意されたCUG制御キーと表示内容との関係を示す。コンソール装置4は、CUG制御キーとして、接続入力キー41と、解消入力キー42と、追加入力キー43と、表示キー52とを備えている。これらの制御キーは、コンソール画面に表示されたアイコン形式のものであってもよい。接続入力キー41は、接続制御処理部24に新規接続フェーズ10の処理を開始させるためのものであり、接続入力キー41が選択されると、コンソール装置4には、暫定グループリスト250Aに登録されている各CUGのグループ識別子251Aとグループ種別252Bの内容を示すCUG選択肢44（44A、44B、44C…）と、新規CUGの選択肢45とを含むメニュー画面が表示される。

【0028】ユーザがCUG選択肢44の何れかを選択すると、コンソール画面には選択されたCUGの暫定端末リスト260Aに登録されている端末ユーザ名261A、端末アドレス262A、ユーザ情報263Aをそれぞれ端末ユーザ名48、端末アドレス49、ユーザ情報50とするメンバーリストが表示され、この状態でユーザが接続入力キー41を選択すると、上記選択されたCUGに対する接続処理が実行される。ユーザが新規CUGの選択肢45を選択した場合には、グループ種別入力ボックス51が表示され、ユーザからグループ種別の入力を受け付ける。ユーザが、グループ種別を入力した後、接続入力キー41を選択すると、新規CUGの形成処理が実行され、新規CUGへの参加を呼掛けるメッセージがマルチキャスト送信される。他の端末から上記呼び掛けに対する応答メッセージを受信すると、その都度、上記新規CUGへの参加を表明した無線端末（すなわち、上記CUGに対応して暫定端末リスト260Aに登

録された無線端末)の端末ユーザ名48、端末アドレス49、ユーザ情報50が表示される。

【0029】離脱入力キー42は、接続制御処理部24に解消フェーズ14の処理を開始させるための入力キーである。離脱入力キー42が入力されると、コンソール装置4には、グループリスト250Bに登録されているCUG、即ち、無線端末1が現在参加しているCUGのグループ識別子251Bとグループ種別252Bの内容を示すCUG選択肢46(46A、46B、….)を含むメニュー画面が表示される。ユーザが、上記メニューの何れかの選択肢を選択すると、選択されたCUGの構成端末に自端末の離脱を通知するためのメッセージがマルチキャストで送信され、グループリスト250Bから上記離脱CUGに関するエントリが削除される。このエントリ削除に伴って、上記離脱CUGと対応する端末リスト260Bもメンバーリスト部25から消去される。

【0030】追加入力キー43は、接続制御処理部24に追加フェーズ12または新規接続フェーズ11の処理を開始させるための入力キーである。追加入力キー43が入力されると、コンソール装置4には、同一CUGへの接続を要求する相手端末を特定するための端末アドレス入力ボックス47が表示される。ユーザが、上記端末アドレス入力ボックス47に端末アドレスを入力すると、上記アドレスを持つ無線端末に対して自端末と同一CUGへの接続を要求するメッセージが送信される。

【0031】表示キー52は、無線端末1が現在参加または所属しているCUGに関する管理情報を表示するための入力キーである。表示キー52が入力されると、コンソール装置4にはメニュー画面が現れ、グループリスト250Bに登録されているCUGのグループ識別子251Bとグループ種別252Bの内容を示す選択肢46(46A、46B、….)が表示される。ユーザが上記メニューで何れかの選択肢46を選択すると、コンソール装置4には上記選択されたCUGと対応する端末リスト260Bに登録されている端末ユーザ名261B、端末アドレス262B、ユーザ情報263B、受信選択フィールド264Bの内容が、それぞれ端末ユーザ名53、端末アドレス54、ユーザ情報55と、受信選択フィールド56として表示される。受信選択フィールド56は、CUGの各構成端末からの受信メッセージを取り込むかどうかを指定するためのフィールドであり、デフォルト値として、通常はチェックマークが設定されている。もし、特定の端末について受信メッセージを廃棄したい場合、ユーザは、上記特定端末の受信選択フィールド56に付されたチェックマークを消去すればよい。上記チェックマークが消去されると、端末リスト260Bの該当する受信状態フィールド264BがOFF状態となる。

【0032】無線端末1はユーザメッセージ受信の都度、上記端末リスト260Bを参照し、受信メッセージ

の送信端末アドレスと対応するエントリの受信状態フィールド264BがOFF状態となっていた場合は、受信メッセージは廃棄処理する。但し、受信状態フィールド264BがOFF状態となった端末からの受信メッセージのうち、廃棄されるのは通常のユーザ情報を含むメッセージのみであり、制御用メッセージについては廃棄対象外となる。

【0033】図1と図7～図9は、各無線端末1で実行されるグループ通信用の処理シーケンス、図10と図11は、本発明のグループ通信で使用される各種メッセージのフォーマットを示し、ハッキング部分は暗号化される情報部分を意味している。各メッセージは、メッセージ100で示すように、メッセージ種別を示すメッセージ種別コード部100Aと、制御データまたはユーザデータを含むデータ部100Bとからなっている。

【0034】図1は、無線端末1が呼掛け人となって新たなCUGを形成し、閉域通信網を構築する場合の処理シーケンスを示す。この処理シーケンスは、前述した新規接続フェーズ10で実行される。無線端末1Aは、コンソール装置で接続入力キー41が選択され、選択メニューにおいて新規CUG選択肢45が選択されると、暫定グループ識別子251Aを生成し、ユーザにグループ種別252Aの設定を求め、暫定グループリスト250Aに上記識別子とグループ種別を含む新たなCUG管理情報エントリを登録する。この後、無線端末1Aは、不特定多数の無線端末に上記CUGへの参加を呼びかけるための呼掛けメッセージ101を生成し、ブロードキャストする。

【0035】上記呼掛けメッセージ101は、図10に示すように、呼掛けを示すメッセージ種別コード101Aと、暫定グループ識別子101Bと、送信端末アドレス101Cと、初期状態のメンバー(構成端末)以外の他の無線端末に当該CUGを公開するか否かの方針を示す公開/非公開フラグ101Dと、グループ種別101Eと、送信端末のユーザ名などを示すユーザ情報101Fとを含む。Bluetooth仕様の無線端末の場合、上記送信端末アドレス101Cとして、個々の端末に割り当られているMACアドレスを使用することができる。また、上記暫定グループ識別子101Bとしては、送信元となる無線端末1Aのアドレスを用いても良い。

【0036】無線端末1Aは、呼掛けメッセージ101を送信した後、タイマーAをスタートさせ、予め決められた初期メンバー確認期間(T1)の間、他の無線端末からの応答を待つ。

【0037】各無線端末は、呼び掛けメッセージ101とこれに対する応答メッセージを監視し、これらのメッセージの受信時に暫定グループリスト250Aと暫定端末リスト260Aに新たなエントリを登録する機能を備えている。

【0038】無線端末1B、1Cは、上記呼び掛けメ

セージ101を受信すると、暫定グループリスト250Aと暫定端末リスト260Aに上記呼び掛けメッセージが示すCUGと対応した新たなエントリを登録する。暫定グループリスト250Aの登録エントリには、呼掛けメッセージ101から抽出した暫定グループ識別子101Bとグループ種別101Eが設定される。また、暫定端末リスト260Aの登録エントリには、呼掛けメッセージ101から抽出した端末アドレス101Cと、送信端末ユーザ情報101Fが示すユーザ名が設定される。無線端末1B、1Cは、上記呼び掛けメッセージ101を受信すると、コンソール画面を通して新たなCUGの発生をユーザに通知し、ユーザからの応答入力を待つ。

【0039】無線端末1B、1Cにおいて、ユーザが接続入力キー41を選択し、コンソール画面に表示されたメニューの中から上記CUGのエントリを選択した場合、暫定グループリスト250Aにおける選択CUGの管理情報エントリとこれに対応する暫定端末リスト260Aの内容をそれぞれグループリスト250Bと端末リスト260Bに移した後、応答メッセージ102をボードキャストする。応答メッセージ102は、図10に示すように、応答を示すメッセージ種別コード102Aと、暫定グループ識別子102B、送信端末アドレス102C、送信端末公開鍵102D、及び送信端末ユーザ情報102Eを含む。

【0040】無線端末1B、1Cは、上記呼び掛けメッセージに対する他の端末からの応答メッセージ102を監視し、他の端末からの応答メッセージ102を受信した場合、各応答メッセージから抽出した送信端末アドレス102Cと送信端末ユーザ情報102Eを含むエントリを生成し、上記暫定端末リスト260Aに登録する。このように、各無線端末1(1A、1B、1C)は、呼掛けメッセージ101または応答メッセージ102を受信するたびに暫定端末リスト260Aまたは端末リスト260Aを更新し、新規CUGの構成端末リストを自律的に作成する。暫定端末リスト260Aに登録されたエントリと、これに対応する端末リスト260Aの内容は、呼び掛けメッセージを受信してから所定時間が経過した時点で、自動的に消去される。

【0041】新規CUGの呼び掛け人となった無線端末1Aは、初期メンバー確認期間(T1)が経過した時点で、上記新規CUGに関する暫定グループリスト250Aのエントリと、これに対応する暫定端末リスト260Aの内容をそれぞれグループリスト250Bと端末リスト260Bに移す。

【0042】無線端末1Aは、新規CUGを構成する各無線端末との間にP-Pコネクションを設定する。前述したように、各無線端末では、端末リスト260Bに登録されている端末アドレスについて、セキュリティーマネージャ処理部23にP-P接続の許可登録をしているため、無線端末1B、1Cは、無線端末1AからのP-

Pコネクションの設定要求を容認する。無線端末1Aは、無線端末1B、1Cとの間に設定したP-Pコネクションを通して、新規CUGで使用する共通暗号キーを設定した配布メッセージ103をそれぞれの端末に送信する。上記共通暗号キーの配布メッセージ103は、暗号キーの配布を示すメッセージ種別コード103Aと、グループ識別子103Bと、相手端末の公開鍵によって暗号化された共通暗号キー103Cとを含む。

【0043】上記配布メッセージ103を受信した無線端末1B、1Cは、それぞれの秘密暗号鍵を使用して受信メッセージの暗号化部分103Cを復号化し、共通暗号キーを得る。無線端末1B、1Cは、復号化して得られた共通暗号キーをグループリスト250Bに暗号キー254Bとして登録する。一方、配布メッセージ103の送信元となった無線端末1Aも、自分が送信した共通暗号キーをグループリスト250Bに暗号キー254Bとして登録している。

【0044】無線端末1Aは、共通暗号キーを配布した後、暗号キー切替えメッセージ104を生成し、これを新規CUGの構成端末に対してマルチキャストした後、通信フェーズ11へ移行する。上記暗号キー切替えメッセージ104は、図10に示すように、切替えメッセージコード104Aと、共通暗号キーによって暗号化されたグループ識別子104Bとを含む。各無線端末1B、1Cは、上記切替えメッセージ104の受信を契機に通信フェーズ11へ移行し、上記暗号キーで送受信情報を暗号化/復号化しながらグループ通信する。

【0045】通信フェーズ11において、CUGの各構成端末は、ユーザデータメッセージ105をマルチキャストすることによって、互いに通信する。ユーザデータメッセージ105は、ユーザデータであることを示すメッセージ種別コード105Aと、グループ識別子105Bと、送信端末アドレス105Cと、ユーザデータ105Dからなり、このうち、送信端末アドレス105Cとユーザデータ105Dが共通暗号キーによって暗号化される。上記共通暗号キーによって暗号化された情報は、同一の共通暗号キーを持つCUG構成端末においてのみが復号化できるため、CUGの各構成端末1(1A、1B、1C)は閉域性の高いグループ通信を行うことが可能となる。

【0046】図7は、グループ通信を行っている無線端末1(1A、1B、1C)が、通信フェーズ11において、CUGの構成端末を定期的に確認し、端末リスト260Bを定期的に更新するためのキーブアライブの処理シーケンスを示す。CUGの各構成端末は、それぞれキーブアライブタイム(C)を備えており、暗号キー切替えメッセージ104の受信の都度、上記キーブアライブタイム(C)にランダムな値を設定し、これを起動する。無線端末1Bは、キーブアライブタイムアウェットすると、キーブアライブ要求メッセージ106をマ

ルチキャストし、一定期間（T3）応答を待つ。キープアライブメッセージ106は、図10に示すように、キープアライブであることを示すメッセージ種別コード106Aと、グループ識別子106Bと、送信端末アドレス106Cと、送信端末ユーザ情報106Dとを含み、このうち、送信端末アドレス106Cと送信端末ユーザ情報106Dが共通暗号キーによって暗号化されている。

【0047】キープアライブメッセージ106を受信した各無線端末（1A、1C）は、キープアライブ応答として、自端末におけるグループ通信の継続を通知するための継続メッセージ107をマルチキャストする。上記継続メッセージ107は、継続メッセージであることを示すメッセージ種別コード107Aと、グループ識別子107Bと、送信端末アドレス107Cと、送信端末ユーザ情報107Dと、送信端末の公開鍵107Eを含み、送信端末アドレス107C、送信端末ユーザ情報107Dおよび公開鍵107Eは共通暗号キーによって暗号化されている。他の端末から継続メッセージ107を受信した無線端末1A、1Cは、自端末のキープアライブタイマ（C）を停止する。

【0048】キープアライブメッセージ106または継続メッセージ107を受信したCUGの各構成端末は、端末リスト260Bにおいて、受信メッセージの送信端末と対応するエントリの受信状態フィールド264Bに通信継続中を示すONフラグを立て、受信メッセージの送信端末が端末リスト260Bに未登録の場合は、新たなエントリを追加登録する。

【0049】キープアライブメッセージ106の送信元となった無線端末1Bは、継続メッセージ107を返送した各無線端末との間にP-Pコネクションを設定し、配布メッセージ103によって新たな共通暗号キーを配布する。また、無線端末1Bは、キープアライブメッセージ106を送信してから一定時間（T3）が経過した時点で、暗号キー切替えメッセージ104をプロードキャストする。上記切替えメッセージ104は、切替えメッセージであることを示すメッセージ種別コード104Aと、新たな共通暗号キーで暗号化されたグループ識別子104Bとを含む。尚、上記グループ識別子104Bとしては、従来の識別子に代えて、無線端末1Bが設定する新たなグループ識別子に変更してもよい。

【0050】CUG構成端末1（1A、1B、1C）は、切替えメッセージ104によってグループ識別子が新たな識別子に変更された場合は、これをグループリスト250Bに登録する。CUGの各構成端末は、切替えメッセージ104の送信または受信時点で、受信状態フィールド264BにONフラグが立っていないエントリを端末リスト260Bから削除し、キープアライブタイマ（C）をランダムな設定値で再起動した後、CUG通信動作を継続する。上記切替えメッセージ104の発

行によって、CUGの各構成端末は、新しい共通暗号キーを適用し、場合によっては新しいグループ識別子を用いて、グループ通信を継続することになる。

【0051】図8は、無線端末1A、1B、1Cからなる閉域通信網に新たな端末1Dを追加する場合の処理シーケンスを示す。これらの処理は、無線端末1A、1B、1Cでは追加フェーズ12、新たな端末1Dでは新規接続フェーズ10で実行される。既存CUGへの新たな端末の接続処理は、CUG構成時に最初にプロードキャストされる掛けメッセージ101の公開／非公開フラグ101Dの状態によって異なる。ここでは、CUGが公開されていた場合の処理シーケンスを示す。

【0052】新たな端末1Dで、ユーザが接続入力キー41を選択し、新規CUG45を選択した場合、不特定多数の無線端末に対して新たな掛けメッセージ101がプロードキャストされる。既にグループ通信中の無線端末1A、1B、1Cは、CUG構成時に公開／非公開フラグ101DでCUGを公開することになっていた場合、上記新たな掛けメッセージ101の受信に応答して、送信元の端末1Dにグループ通知メッセージ108をユニキャスト返送する。上記グループ通知メッセージ108は、図11に示すように、グループ通知を示すメッセージ種別コード108Aと、宛先端末アドレス（端末1Dのアドレス）108Bと、自端末が参加しているCUGのグループ識別子108Cと、送信端末アドレス108Dと、上記CUGのグループ種別108Eとを含む。

【0053】端末1Dは、上記グループ通知メッセージ108を受信すると、受信メッセージから抽出したグループ識別子108Cとグループ種別108Eとを含む新たな管理情報エントリを暫定グループリスト250Bに登録した後、コンソール装置4に上記エントリの内容を表示する。同一グループ識別子108Cを持つ複数のグループ通知メッセージが受信された場合、最初の受信メッセージを残して、後続のメッセージは破棄される。

【0054】端末1Dのユーザが、コンソール画面上で上記グループ通知メッセージ108が示したグループ識別子を選択し、接続を指示した場合、端末1Dは、上記グループ通知メッセージ108の送信元（ここでは無線端末1B）に対して、参加確認メッセージ109をユニキャスト送信し、上記グループ識別子を含む管理情報エントリを暫定グループリスト250Aからグループリスト250Bに移し、無線端末1Bのアドレスを端末リスト260Bに登録する。

【0055】上記参加確認メッセージ109は、図11に示すように、参加確認メッセージであることを示すメッセージ種別コード109Aと、宛先端末アドレス（無線端末1Bのアドレス）109Bと、グループ通知メッセージ108で提示されたグループ識別子109Cと、送信端末アドレス109Dと、送信端末の公開鍵109

Eとを含む。

【0056】参加確認メッセージ109Aを受信した無線端末1Bは、新たな端末1Dとの間にP-Pコネクションを設定し、CUG内で使用中の共通暗号キーを示す配布メッセージ103を送信する。また、上記新たな端末1Dのアドレスを示す追加紹介メッセージ110を生成し、CUGの各構成端末にマルチキャストする。上記追加紹介メッセージ110は、図11に示すように、追加紹介であることを示すメッセージ種別コード110Aと、グループ識別子110Bと、新端末アドレス110Cと、新端末ユーザ情報110Dを含み、上記新端末アドレス110Cと新端末のユーザ情報110Dは共通暗号キーで暗号化されている。

【0057】新たな端末1Dは、配布メッセージ103を受信すると、共通暗号キーをグループリスト250Bに登録した後、一定期間(T5)、CUGの各構成端末から送信される受入確認メッセージ111を待つ。一方、追加紹介メッセージ110を送信元となった無線端末1Bと、追加紹介メッセージ110を受信したCUGの他の無線端末(1A、1C)は、それぞれ受入確認メッセージ111を生成し、新たな端末1Dに対してユニキャスト送信する。上記受入確認メッセージ111は、受入確認であることを示すメッセージ種別コード111Aと、宛先端末アドレス(無線端末1Dのアドレス)111Bと、グループ識別子111Cと、送信端末アドレス111Dと、送信端末のユーザ情報111Eを含む。これらの項目のうち、グループ識別子111Cと、送信端末アドレス111Dと、ユーザ情報111Eは、共通暗号キーで暗号化されており、上記ユーザ情報111Eとして、例えば、ユーザ名が設定される。新たな端末1Dは、一定期間(T5)内に受信した受入確認メッセージ111から抽出した送信端末アドレス111Dとユーザ情報111Eを端末リスト260Bに登録し、以後、CUGの一員としてグループ通信に参加する。

【0058】図9は、グループ通信中の無線端末1DがCUGから離脱する場合の処理シーケンスを示す。これらの処理は、離脱端末1Dでは解消フェーズ14、CUGの他の構成端末(1A、1B、1C)では離脱フェーズ13で実行される。離脱端末1Dのユーザが、コンソール画面で離脱入力キー42を選択し、画面に表示されたグループ識別子46の1つを選択して入力した場合、離脱端末1Dは、選択されたグループ識別子をもつCUGの構成端末に対して離脱通知メッセージ112をマルチキャスト送信した後、グループリスト250Bから上記グループ識別子をもつ管理情報エントリを削除し、これと対応する端末リスト260Bを削除する。また、セキュリティーマネージャ処理部23に通知して、上記CUGの各構成端末に関するP-P接続の許可を抹消する。

【0059】上記離脱通知メッセージ112は、図11

に示すように、離脱通知であることを示すメッセージ種別コード112Aと、グループ識別子112Bと、送信端末アドレス112Cを含む。これらの項目のうち、送信端末アドレス112Cは共通暗号キーで暗号化されている。

【0060】CUGの他の構成端末(1A、1B、1C)は、上記離脱通知メッセージ112を受信すると、受信メッセージが示す離脱端末1Dのアドレスを端末リスト260Bから削除し、セキュリティーマネージャ処理部に通知して、上記離脱端末1DのP-P接続許可を抹消する。その後、各構成端末は、キープアライブタイム(C)をランダムな設定値で再起動する。これによって、キープアライブタイムが最初にタイムアウトした無線端末がキープアライブ処理を開始し、CUGで使用する暗号キーを更新することになる。

【0061】各無線端末では、上述したように離脱端末を端末リスト260Bから削除した結果、またはキープアライブ処理で応答の無い無線端末を端末リスト260Bから削除した結果、端末リスト260Bが空になった場合、グループリスト250Bから上記端末リストと対応する管理情報エントリを削除し、該当するCUGにおけるグループ通信を終了する。これらの処理は、解消フェーズ14において実行される。

【0062】図12～図20は、以上の処理シーケンスを実行するために各無線端末1の接続制御処理部24が備えるプログラムのフローチャートを示す。図12は、閉域通信網への接続処理ルーチン100を示す。接続処理ルーチン100では、ユーザイベントを監視しており(S102)、ユーザイベントが発生すると、それが接続指示か否かを判定し(S104)、接続指示でなければユーザイベントの監視動作(S102)に戻り、接続指示の入力を待つ。ユーザが接続を指示(接続入力キー41を選択)した場合、暫定グループリスト250AにCUG管理情報エントリが登録されているか否かを判定する(S106)。エントリが登録されていた場合は、登録されているCUGの選択肢44と新規CUGの選択肢45をコンソール装置4に表示し、ユーザイベントを監視する(S108)。

【0063】ユーザイベントが発生すると、ユーザが新規CUG選択肢45を選択したか否かを判定し(S110)、新規CUG選択肢45が選択された場合は、自動生成した暫定グループ識別子とグループ種別ボックス51に入力されたグループ識別子とを含む管理情報エントリを暫定グループリスト250Aに登録する(S112)。次に、呼掛けメッセージ101を生成し、これをプロードキャスト送信(S116)した後、タイマAをスタートさせ(S118)、図13のステップS119で、一定時間(T1)、他端末からの受信メッセージを監視する。

【0064】他の端末からメッセージを受信すると、受

信メッセージがグループ通知メッセージ108か否かを判定し(S120)、グループ通知メッセージの場合は、グループ識別子とグループ種別をコンソール画面に表示すると共に、上記グループ識別子とグループ種別を含むエントリを暫定グループリスト250Aに登録する(S122)。受信メッセージが応答メッセージ102の場合は、応答メッセージ102が示す送信端末アドレスとユーザ情報を含むエントリを暫定端末リスト260Aに登録する(S124)。

【0065】上記ステップ119～124は、タイマAがタイムアウトするまで繰り返され、タイマAがタイムアウトすると(S126)、グループ通知メッセージ108を受信済みか否かを判定する(S128)。グループ通知メッセージ108を受信済みの場合は、ユーザイベントを監視し(S130)、新規CUG選択肢45が選択されたかを判定する(S132)。ユーザが新規CUG選択肢45を選択した場合は、ステップS134に進み、CUG選択肢44を選択した場合には、図17で後述する追加接続処理(S300)を実行する。

【0066】グループ通知メッセージ108を受信済みでなかった場合、または、ユーザが新規CUG選択肢45を選択した場合は、新たなCUGでグループ通信するために、ステップS112で暫定グループリスト250Aに登録したエントリの内容をグループリスト250Bに移し、これと対応する暫定端末リスト260Aの内容を端末リスト260Bに移し、該端末リストに登録された各無線端末のアドレスをセキュリティーマネージャ処理部23に接続許可登録する(S134)。次に、接続許可登録した各無線端末との間にP-Pコネクションを設定し、配布メッセージ103によって暗号キーを配布する(S136)。もし、暗号キーが配布できない端末があった場合は、端末リスト260Bから上記端末に関する管理情報エントリを削除する。この後、暗号キー切替えメッセージ104を生成し、CUGの構成端末に対してマルチキャスト送信し(S138)、通信フェーズ200に移行する。図1で説明した端末1Aは、以上の処理シーケンスを実行する。

【0067】図12に戻って、ステップS110でユーザが新規CUG選択肢45以外のもの、即ち、暫定グループリストに登録されているCUG選択肢を選択した場合は、暫定グループリスト250Aにある上記CUG選択肢が示す管理情報エントリをグループリスト250Bに移し、これと対応する暫定端末リスト260Aの内容を端末リスト260Bに移し、端末リスト260Bに登録された端末アドレスをセキュリティーマネージャ23に接続許可登録する(S142)。次に、応答メッセージ102を生成し、これをブロードキャスト送信(S144)した後、タイマBをスタートし、図14のステップS148で、一定時間(T2)、他端末からの受信メッセージを監視する。

【0068】他の端末からの受信メッセージが応答メッセージ102の場合は、該応答メッセージの送信端末アドレスとユーザ情報を端末リスト260Bに登録し、上記送信端末アドレスについてセキュリティーマネージャ処理部23にP-P接続許可を登録する(S150)。次に、受信メッセージが暗号キーの配布メッセージ103か否かを判定し(S152)、暗号キーの配布メッセージでなければ、タイマBがタイムアウトしたか否かを判定する(S164)。もし、タイムアウトしていないければ、ステップS148に戻って更に受信メッセージの監視を継続する。暗号キーの配布メッセージを受信することなくタイマBがタイムアウトした場合は、グループリスト250Bから今回登録したエントリを削除すると共に、これと対応する端末リスト260Bを消去し、該端末リストに登録されていた端末アドレスについてセキュリティーマネージャ処理部23における接続許可を抹消し(S162)、接続処理を終了する。

【0069】ステップS152で、受信メッセージが暗号キーの配布メッセージ103であった場合、受信メッセージから抽出した暗号キーをグループリスト250Bに登録(S153)した後、更に次の受信メッセージを監視する(S154)。メッセージを受信すると、受信メッセージが暗号キー切替えメッセージ104か否かを判定し(S158)、切替えメッセージ104を受信した場合は、通信フェーズ200へ移行する。受信メッセージが切替えメッセージ104でなければ、タイマBがタイムアウトしたか否かを判定し(S160)、タイムアウトしていないければ、ステップS154で受信メッセージの監視を継続する。タイマBがタイムアウトした場合には、ステップS162に進み、グループリスト250Bからのエントリ削除と、端末リスト260Bの消去、セキュリティーマネージャ処理部23における端末アドレスの接続許可の抹消処理を実行した後、接続処理を終了する。以上の処理は、図1で説明した端末1B、1Cの動作に相当する。

【0070】図15は、キープアライブ処理ルーチンS210のフローチャートを示す。キープアライブ処理210では、キープアライブタイマ(C)にランダムな時間を設定し(S212)、タイマを起動する(S214)。次に、キープアライブメッセージ106が受信されるのを待ち(S216)、キープアライブメッセージを受信した場合は、キープアライブタイマ(C)を停止し、継続メッセージ107をCUGの構成端末にマルチキャスト送信する(S218)。この後、暗号キーの配布メッセージ103が受信されるのを待ち(S220)、一定期間内に暗号キー配布メッセージ103を受信できなければ、キープアライブ処理を終了する。

【0071】一定期間内に暗号キー配布メッセージ103を受信した場合は、暗号キー切替えメッセージ104が受信されるのを待ち(S222)、切替えメッセージ

104を受信できなければ、キープアライブ処理を終了する。もし、一定期間内に切替えメッセージ104を受信した場合は、端末リスト260Bから上記キープアライブメッセージ106に応答して継続メッセージ107をマルチキャストしなかった端末の管理情報エントリを削除すると共に、上記端末についてセキュリティーマネージャ処理部23のP-P接続許可登録を抹消し(S224)、上記暗号キー配布メッセージ103が示す新しい暗号キーとグループ識別子をグループリスト250Bに登録(S226)した後、ステップS212に戻る。以上の処理は、図7で説明した無線端末1A、1Cの動作に相当する。

【0072】ステップS216におけるキープアライブメッセージ106の受信待ちは、キープアライブタイマ(C)がタイムアウトするまで繰り返され(S228)、キープアライブタイマ(C)がタイムアウトした場合は、キープアライブ要求処理230を実行した後、ステップS212に戻る。

【0073】図16は、キープアライブ要求処理230の詳細フローチャートを示す。キープアライブ要求処理230では、キープアライブメッセージ106をマルチキャスト送信し(S232)、該メッセージに応答して継続メッセージ107を返送した端末に対して、暗号キー配布メッセージ103により暗号キーを配布する(S234)。上記キープアライブメッセージ106に対して、一定時間内に応答しなかった端末については、端末リスト260Bから管理情報エントリを削除し、セキュリティーマネージャ処理部23でのP-P接続許可を抹消する(S236)。

【0074】次に、端末リスト260Bの登録エントリをチェックし(S238)、端末リスト260Bの登録エントリがあれば、グループリスト250Bにグループ識別子と暗号キーを登録し(S240)、端末リスト260Bに登録されたCUGの構成端末に対して切替えメッセージ104をマルチキャスト送信して(S242)、図15のステップ212に進む。ステップS238で、端末リスト260Bにエントリが登録されていなければ、キープアライブ処理210を終了する。以上の処理は、図7で説明した無線端末1Bの動作に相当する。

【0075】図17は、閉域通信網への追加接続処理ルーチン300のフローチャートを示す。追加接続処理ルーチン300では、図13のステップS132でユーザが選択したCUGの管理情報エントリを暫定グループリスト250Aからグループリスト250Bに移し、上記CUGと対応する暫定端末リスト260Aを端末リスト260Bに移し、この端末リストに登録された端末アドレスについて、セキュリティーマネージャ処理部23にP-P接続許可を登録する(S302)。次に、参加確認メッセージ109を生成し、これをグループ通知メ

セージの送信元となった無線端末に対して返送し(S304)、暗号キーの配布メッセージ103が受信されるのを待つ(S306)。一定時間(T4)内に暗号キーの配布メッセージを受信できなかった場合は、グループリスト250Bから今回登録した管理情報エントリを削除し、これと対応する端末リスト260Bを削除し、端末リスト260Bが示すCUGの構成端末について、セキュリティーマネージャ処理部23のP-P接続許可を抹消(S308)した後、この接続処理を終了する。

10【0076】一定時間内(T4)に暗号キーの配布メッセージ103を受信した場合には、タイマDをスタートさせ(S310)、受信メッセージを監視する。受入確認メッセージ111を受信した場合は、受信メッセージの送信端末アドレスと、ユーザ情報として示されたユーザ名とを含むエントリを端末リスト260Bに登録し、上記端末アドレスについて、セキュリティーマネージャ処理部23にP-P接続許可を登録する(S312)。上記受入確認メッセージ111の受信処理は、タイマDがタイムアウトするまで繰り返され、タイマDがタイムアウトすると(S314)、通信フェーズ200へ移行する。以上の処理は、図8で説明した新たな端末1Dの動作に相当する。

【0077】図18は、CUGに新たな端末を受け入れる側の無線端末で実行される受け入れ処理ルーチン400のフローチャートを示す。受け入れ処理ルーチン400では、受信メッセージを監視しており(S402)、メッセージが受信されると、受信メッセージが呼掛けメッセージ101か否かを判定する(S404)。呼掛けメッセージ101でなければ、ステップS402に戻り、受信メッセージの監視を継続する。呼掛けメッセージ101が受信された場合は、自端末が参加しているCUGが公開されたものか否かを判定し(S406)、非公開であれば、ステップS402に戻る。上記CUGが公開されていた場合は、ランダムに設定された時間経過の後(S408)、上記呼掛けメッセージ101の送信元となっている新たな端末に対してグループ通知メッセージ108を送信し(S410)、上記端末からの参加確認メッセージ109が受信されるの待つ(S412)。

40【0078】参加確認メッセージ109を受信した場合は、上記新端末に対してP-Pコネクションを設定し、暗号キー配布メッセージ103によってCUG内で使用すべき暗号キーを配布する(S414)。次に、CUGの構成端末に対して追加紹介メッセージ110によって上記新端末のアドレスを通知し(S416)、端末リスト260Bに上記新端末の管理情報エントリを登録し、新端末アドレスについてセキュリティーマネージャ処理部23に接続許可を登録する(S418)。この後、上記新端末に受け入れ確認メッセージ111を送信し(S420)、通信フェーズ200に移行する。以上の処理

は、図8で説明した端末1Bの動作に相当する。

【0079】図19は、離脱処理ルーチン500のフローチャートを示す。離脱処理ルーチン500では、受信メッセージを監視し(S502)、離脱通知メッセージ112が受信されるのを待つ(S504)。離脱通知メッセージ112が受信されると、端末リスト260Bから上記離脱通知メッセージの送信元端末の管理情報エントリを削除し、上記端末のアドレスについてセキュリティーマネージャ処理部23の接続許可を抹消する(S506)。端末リスト260Bに残ったエントリ数をチェックし(S508)、端末リストに登録端末が存在していれば、キープアライブ処理210を実行した後、ステップS502に戻って受信メッセージの監視を継続する。上記離脱端末のエントリを削除した結果、端末リスト260Bに登録済みの端末がゼロとなった場合は、該端末リスト260Bと対応するCUG管理情報エントリをグループリスト250Bから削除し、処理を終了する。以上の処理は、図9で説明した端末1A、1B、1Cの動作に相当する。

【0080】図20は、閉域通信網から離脱した無線端末で実行される解消処理ルーチン600のフローチャートを示す。解消処理ルーチン600では、ユーザイベントを監視し(S602)、離脱入力キー43の操作による離脱指示が入力されるのを待つ(S604)。離脱指示が入力された場合は、ユーザがメニュー画面で選択したCUGの構成端末に対して、離脱通知メッセージ112をマルチキャスト送信する(S606)。次に、グループリスト250Bから上記離脱CUGの管理情報エントリを削除し、これと対応する端末リスト260Bを削除し、該端末リスト260Bに登録されていた端末アドレスについて、セキュリティーマネージャ処理部23におけるの接続許可を抹消し(S608)、処理を終了する。以上の処理は、図9で説明した離脱端末1Dの動作に相当する。

【0081】図21は、追加接続処理の他の実施例として、既にグループ通信中の非公開のCUGに対して新たな端末1Dを参加させるための処理シーケンスを示す。本実施例では、新端末1Dが非公開CUGに後から参加するための条件として、新端末1Dのユーザが上記CUGを構成する端末群のうちの少なくとも1つの端末アドレスを知っており、その端末に対して参加希望を通知するものとする。ここでは、新端末1Dのユーザが、無線端末1Bのアドレスを知っており、グループ通信中の無線端末1Bに対して追加参加を要求する場合の処理シーケンスを示す。

【0082】新端末1Dは、既知の無線端末1Bとの間にP-Pコネクションを設定し、参加希望メッセージ113を送信する。参加希望メッセージ113は、図11に示すように、参加希望を示すメッセージ種別コード113Aと、送信端末アドレス113Bと、送信端末の公

開鍵113Cと、例えばユーザ名を示すユーザ情報113Dとを含む。無線端末1Bは、上記参加希望メッセージ113を受信すると、配布メッセージ103によって新端末1DにCUG内で現在使用中の暗号キーを配布する。これ以降の処理シーケンスは、図8と同様である。

【0083】図22は、追加接続処理の更に他の実施例として、CUGの構成端末側から新端末1Dに対して参加を呼掛け、これに応答して新端末1DがCUGに追加参加する場合の処理シーケンスを示す。CUGに参加してグループ通信中の無線端末1Bのユーザが、コンソール画面で追加入力キー43を入力し、端末アドレス入力ボックス47に新端末1Dのアドレスを入力した場合、無線端末1Bから新端末1Dにグループ通知メッセージ108が送信される。

【0084】新端末1Dは、上記グループ通知メッセージ108を受信すると、該グループ通知メッセージ108によって通知されたグループ識別子とグループ種別をコンソール画面に表示する。新端末1Dのユーザが、接続入力キー41を選択し、上記グループ識別子を選択すると、新端末1Dから無線端末1Bに参加確認メッセージ109が送信され、その後は、図8と同様の処理シーケンスが実行される。

【0085】図23は、上述した図21、図22の追加接続を実現するための呼掛け接続処理ルーチン700のフローチャートを示す。呼掛け接続処理ルーチン700では、ユーザイベントを監視し(S702)、追加指示の発生を待つ(S702)。ユーザが、コンソール画面で追加入力キー43を選択し、アドレス入力ボックス47に宛先となる無線端末アドレスを入力すると、グループリスト250Bを参照して、自端末が現在CUGに所属中(グループ通信中)か否かを判定する(S706)。CUGに所属中であれば、図18に示した受け入れ処理ルーチンのステップS410以降の処理を実行する。以上の処理シーケンスによって、図22で説明した端末1Bの動作が実行される。

【0086】自端末が現在CUGに所属していない場合は、上記アドレス入力ボックス47に入力された無線端末アドレスとの間にP-Pコネクションを設定し、参加希望メッセージ113を送信する(S708)。次に、暗号キー配布メッセージ103が受信されるのを待ち(S710)、暗号キー配布メッセージ103を受信した場合は、該メッセージで通知されたCUGのグループ識別子と暗号キーを含む管理情報エントリをグループリスト250Bに登録し、これと対応する端末リスト260Bに上記参加希望メッセージ113の宛先となった端末アドレスを登録し、この端末アドレスについてセキュリティーマネージャ処理部23に接続許可を登録する(S712)。この後、図17に示した追加接続処理ルーチンのステップS310以降の処理を実行する。以上の処理シーケンスによって、図21で説明した新端末1

Dの動作が実行される。

【0087】図24は、受け入れ処理ルーチン400の他の実施例を示す。受け入れ処理ルーチン400において、受信メッセージを監視し(S402)、参加希望メッセージ113が受信されるのを待ち(S421)、参加希望メッセージ113が受信された場合に、該メッセージの送信元端末に対して暗号キー配布メッセージ103を送信し(S422)、図18に示した受け入れ処理ルーチンのステップS416以降の処理を実行する。以上の処理シーケンスによって、図21で説明した端末1Bの動作が実行される。

【0088】図25は、追加接続処理ルーチン300の他の実施例を示す。追加接続処理ルーチン300において、受信メッセージを監視して(S316)、グループ通知メッセージ108が受信されるのを待ち(S318)、グループ通知メッセージ108が受信された場合、図17に示した追加接続処理ルーチンのステップS302以降の処理を実行する。以上の処理シーケンスによって、図22で説明した新端末1Dの動作が実行される。

【0089】以上の実施例では、CUGの構成端末が、ブロードキャストチャネルを利用してメッセージをマルチキャストあるいはユニキャスト送信することにより、ユーザ情報や制御情報を交信する例を示したが、上記マルチキャストに代えてCUGの構成端末間に設定したP-M(Point-to-Multipoint)コネクションを利用し、上記ユニキャストに代えて構成端末間に設定したP-Pコネクションを利用しててもよい。P-MコネクションやP-Pコネクションを利用する場合、各無線端末は、CUGを構成する他の無線端末との間のコネクションの設定を選択的に行うことによって、メッセージの送信相手を限定できる。

【0090】例えば、図6に示したグループリストのメニュー画面に、受信選択フィールド56の他に、更に送信先選択フィールドも用意しておき、送信先選択フィールドにチェックマークが付されていない端末に対してはコネクションを設定しないようにすることも可能である。

【0091】図26は、グループ通信中の無線端末1A、1B、1CからなるCUGに、インターネット等のIP網9とアクセスポイント8を介して、インターネット端末1Fを接続するネットワーク構成を示す。IP網上では不特定多数の端末に対してメッセージをブロードキャストすることができないため、インターネット端末1Fは、既存CUGに接続するための掛けメッセージ101をブロードキャストすることができない。このような場合、インターネット端末からの接続を受け可能とするために、例えば、CUGを代表する端末のアドレスをグループ識別子、グループ種別と共に、インターネット上の公開グループデータベース15に登録してお

き、インターネット端末1Fが、上記公開グループデータベース15を参照することにより、参加を希望するCUGを選択し、選択したCUGの代表端末のアドレスに対して参加希望メッセージ113を送信するようすればよい。上記代表端末を端末1B、インターネット端末1Fを新端末1Dに対応付けると、図21に示した処理シーケンスに従って、インターネット端末1Fを既存のCUGに参加させることができる。

【0092】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、任意の端末が不特定多数の端末にグループ識別情報をブロードキャストすることによってグループ形成を掛け、掛けた端末と共に応答してきた端末とで閉域通信網を構成し、グループ識別子(グループアドレス)を利用して複数端末間のグループ通信を可能としたものである。本発明によれば、最初に形成された閉域通信網に対して、端末の追加と離脱を許容することによって、閉域通信網の規模を柔軟に変更することができ、閉域通信網内の通信に暗号化通信を適用した場合、機密性の高い情報交換を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明において複数の端末によって新たな閉域通信網を構成する際のシーケンスを示す図。

【図2】本発明による通信端末装置の1実施例を示す構成図。

【図3】本発明によって構成される閉域通信網の1例を示す図。

【図4】通信端末装置の接続制御部24における概略的な処理フェーズを示す図。

【図5】通信端末装置のメンバーリスト部25に形成される各種の管理リストの一例を示す図。

【図6】通信端末装置のコンソール装置が備える操作キーと表示内容の一例を示す図。

【図7】本発明におけるキープアライブ処理のシーケンスを示す図。

【図8】本発明において既存の閉域通信網に新たな端末を追加する場合の処理シーケンスを示す図。

【図9】本発明においてグループ通信中の端末が閉域通信網から離脱する場合の処理シーケンスを示す図。

【図10】実施例で使用される通信メッセージ100～107のフォーマットを示す図。

【図11】実施例で使用される通信メッセージ108～113のフォーマットを示す図。

【図12】通信端末の接続制御部24が備える接続処理ルーチン100の一部を示すフローチャート。

【図13】上記接続処理ルーチン100の他の一部を示すフローチャート。

【図14】上記接続処理ルーチン100の残り部分を示すフローチャート。

【図15】上記接続制御部24が備えるキープアライブ

処理ルーチン210を示すフローチャート。

【図16】上記キープアライブ処理ルーチン210におけるキープアライブ要求処理230の詳細を示すフローチャート。

【図17】接続制御部24が備える追加接続処理ルーチン300を示すフローチャート。

【図18】接続制御部24が備える受け入れ処理ルーチン400を示すフローチャート。

【図19】接続制御部24が備える離脱処理ルーチン500を示すフローチャート。

【図20】接続制御部24が備える解消処理ルーチン600を示すフローチャート。

【図21】追加接続処理の他の実施例を示すシーケンス図。

【図22】追加接続処理の更に他の実施例を示すシーケンス図。

【図23】接続制御部24が備える呼び掛け接続処理ルーム

* ルーチン700を示すフローチャート。

【図24】受け入れ処理ルーチン400の他の実施例を示すフローチャート。

【図25】追加接続処理ルーチン300の他の実施例を示すフローチャート。

【図26】インターネット端末を追加接続可能にした閉域通信網の構成の1例を示す図。

【符号の説明】

1…通信端末装置、2…メモリー、3…送受信回路、4…コンソール装置、5…コンソールインターフェース部、6…CPU、8…アクセスポイント、9…インターネット、15…公開グループデータベース、23…セキュリティーマネージャ処理部、24…接続制御処理部、25…メンバリスト部、250A…暫定グループリスト、250B…グループリスト、260A…暫定端末リスト、260B…端末リスト

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

10

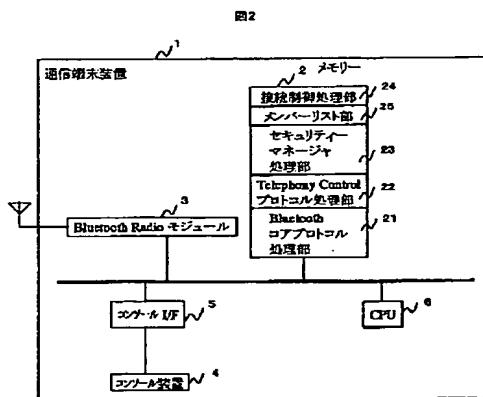
10

10

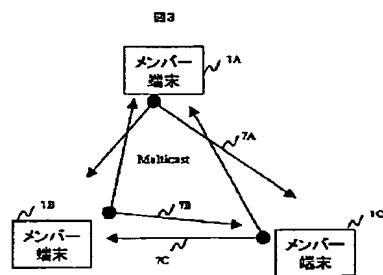
10

<p

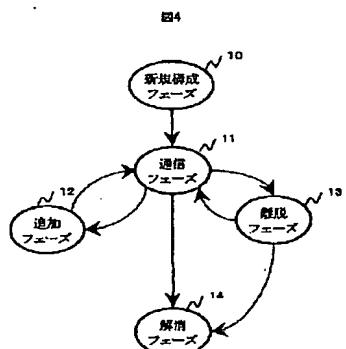
【図2】



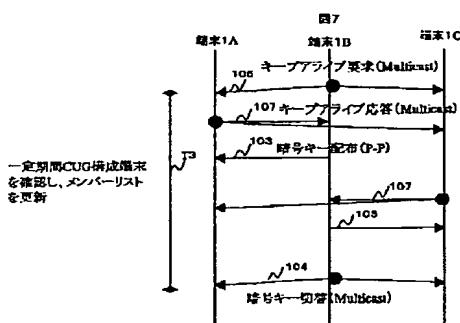
【図3】



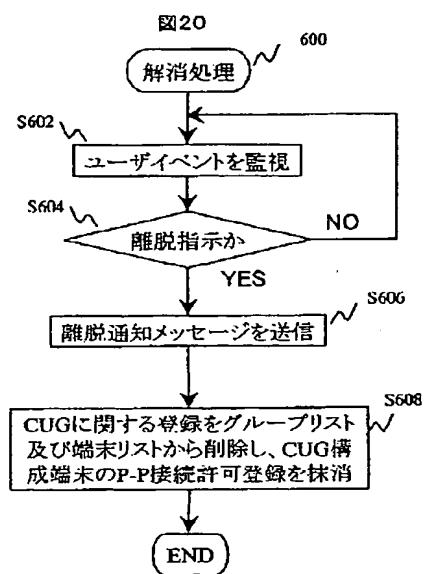
【図4】



【図7】

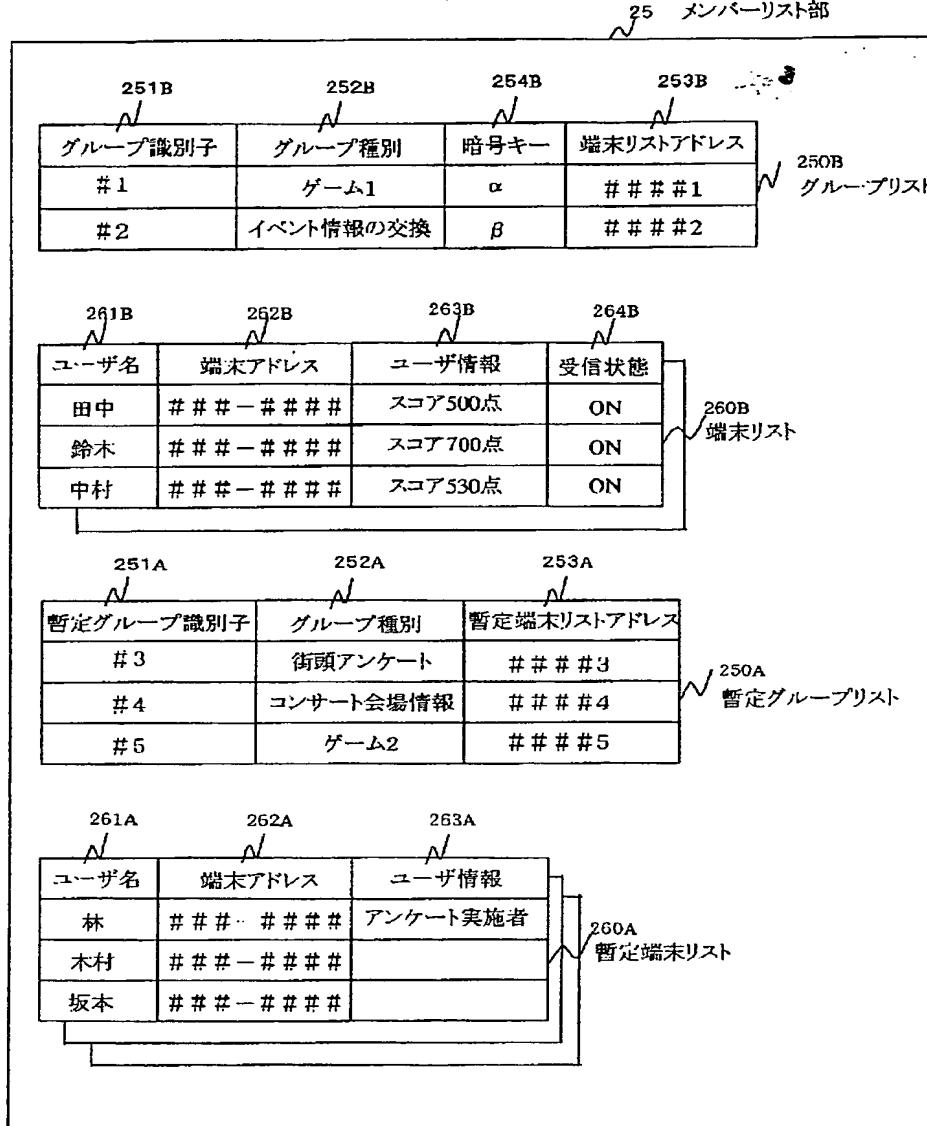


【図20】

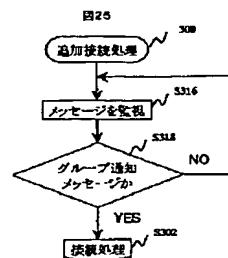


【図5】

図5



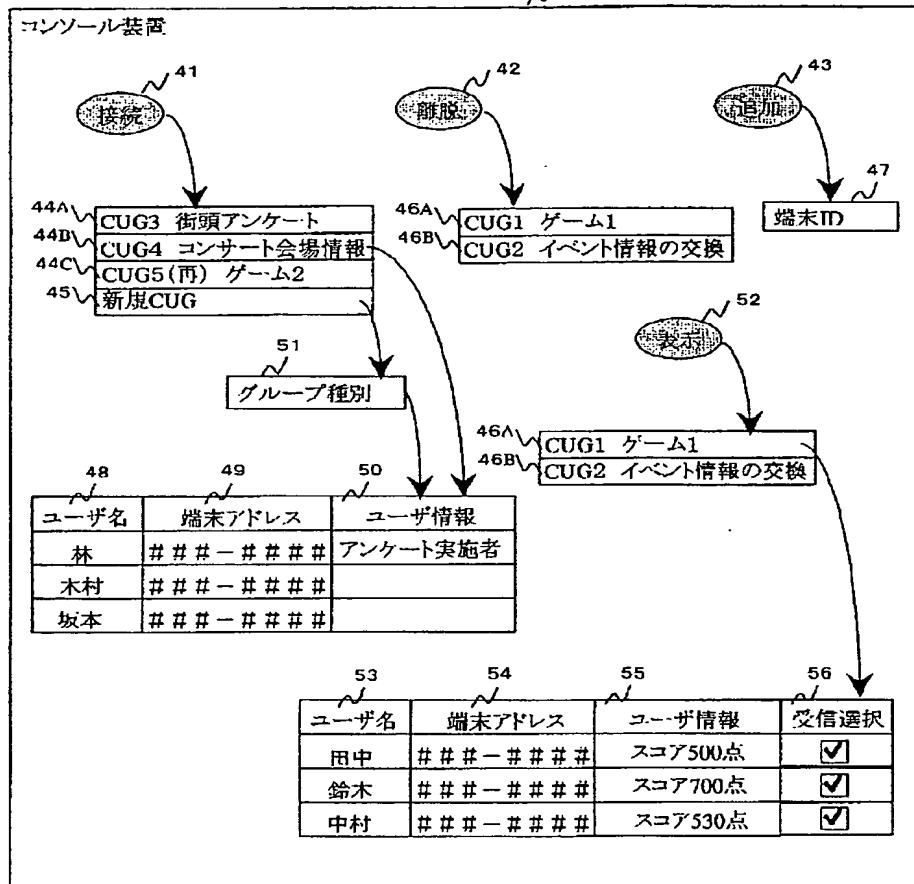
【図25】



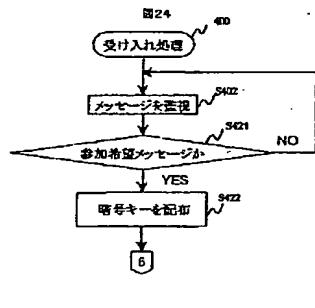
【図6】

図6

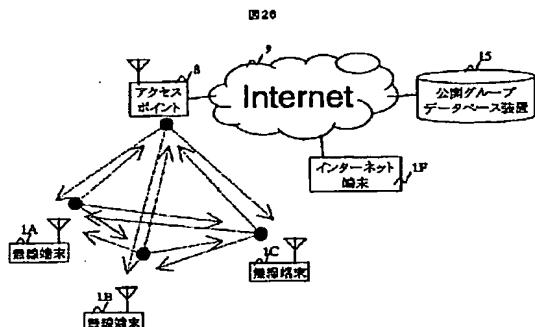
~ 4



【図24】

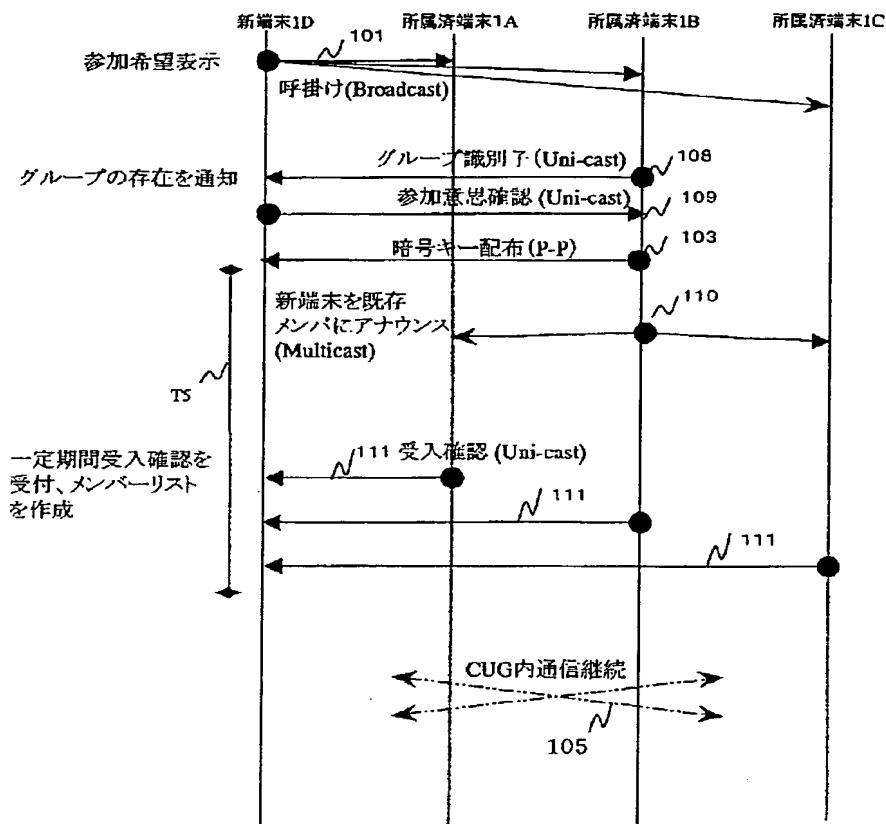


【図26】



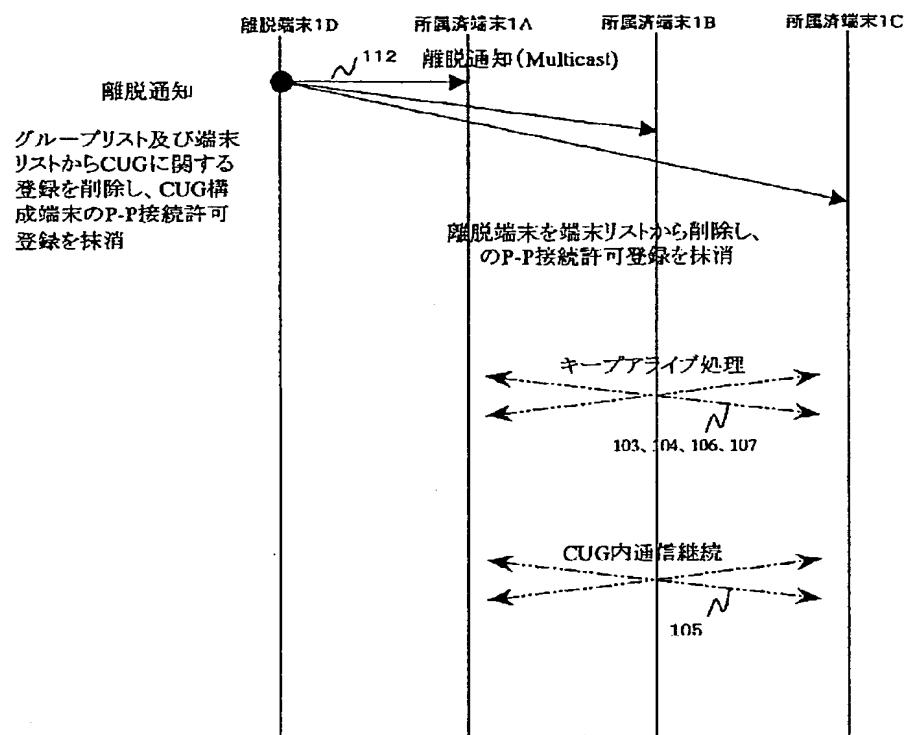
【図8】

図8



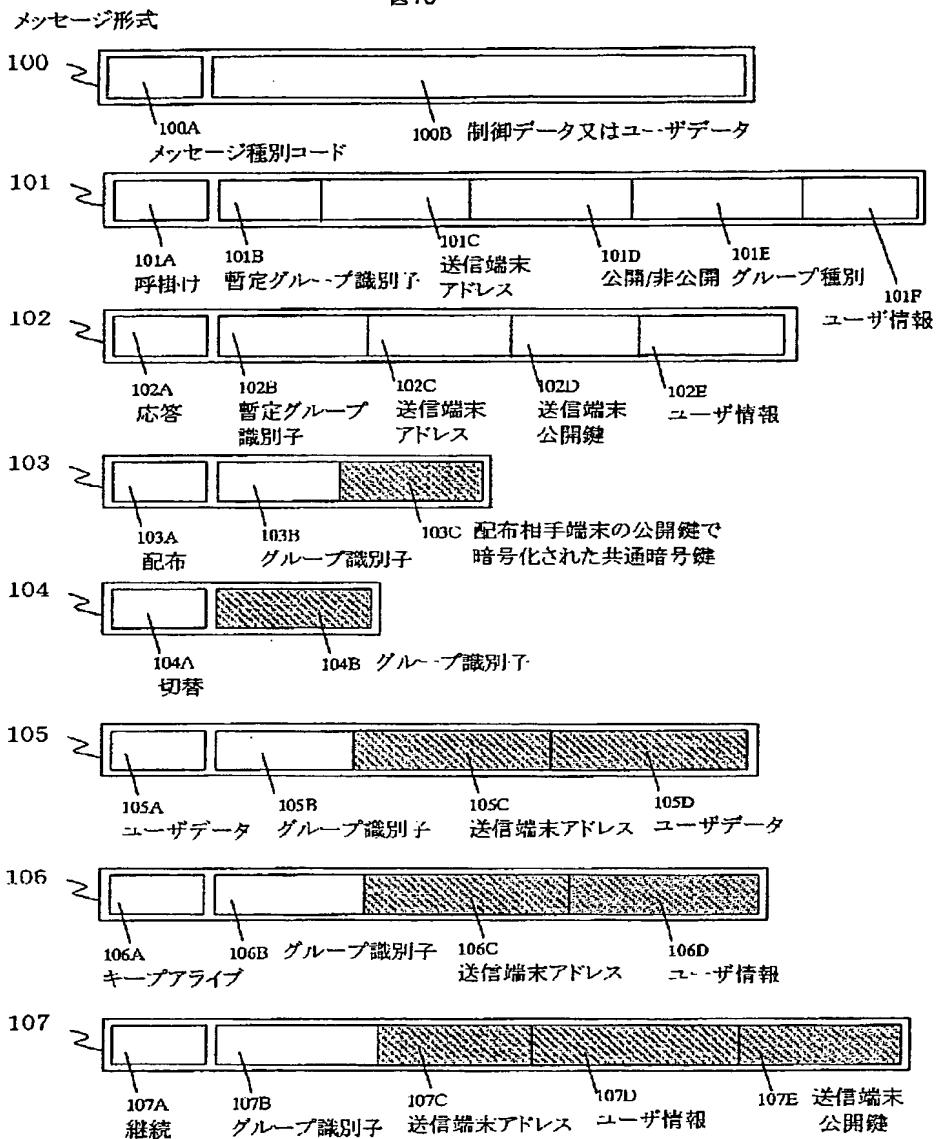
【図9】

図9



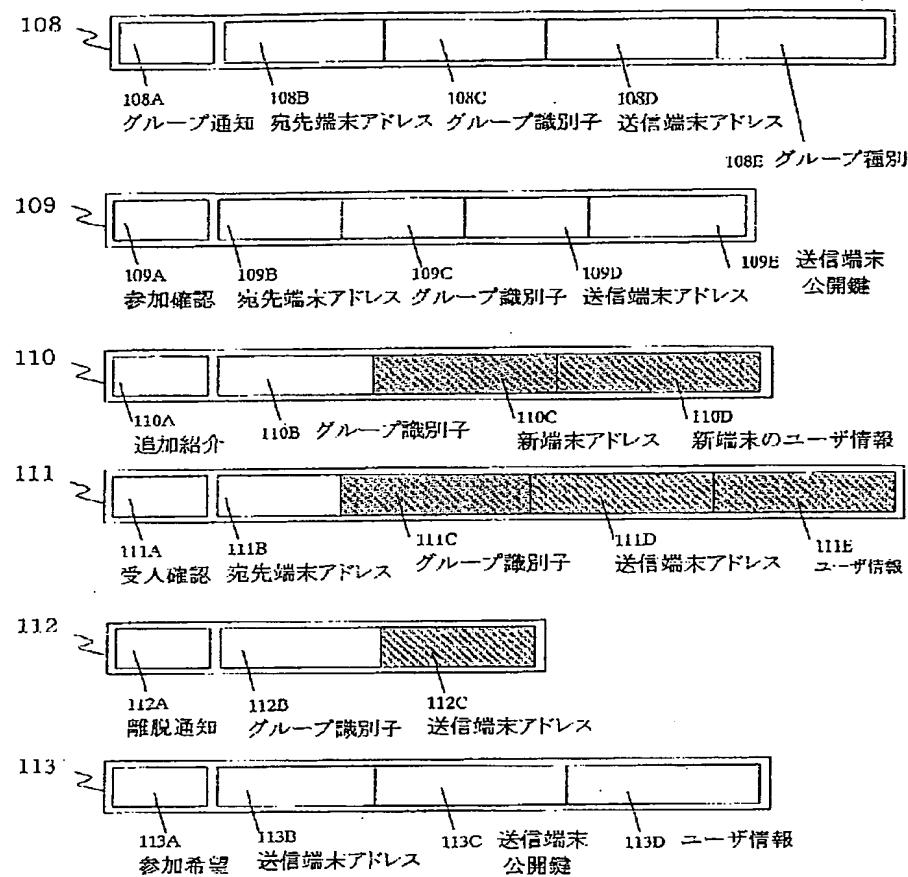
【図10】

図10



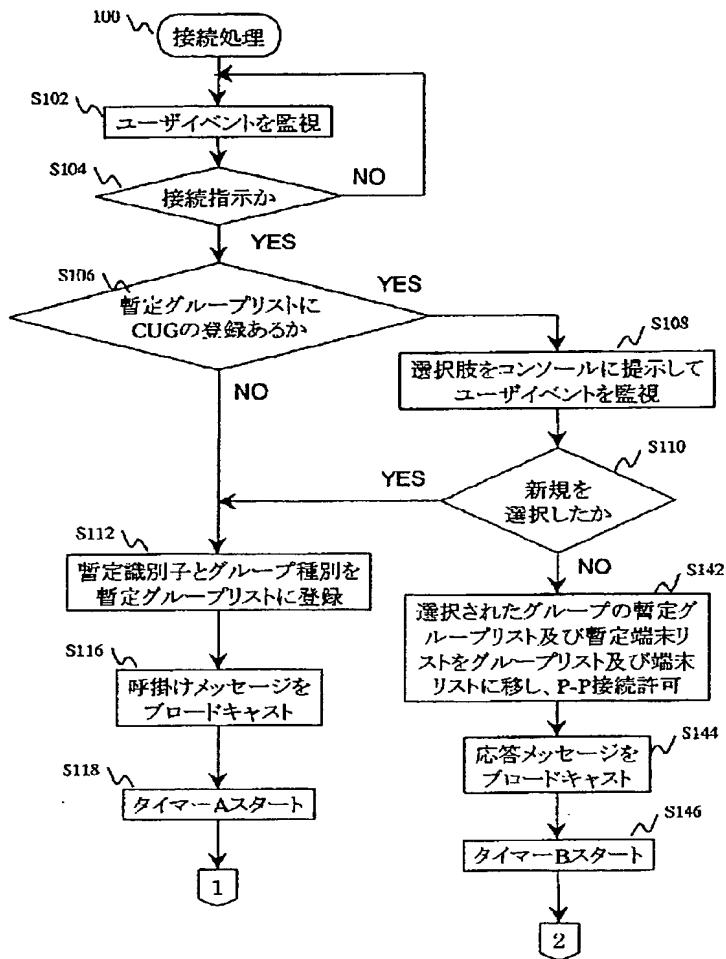
【図11】

図11



【図12】

図12



【図16】

図16

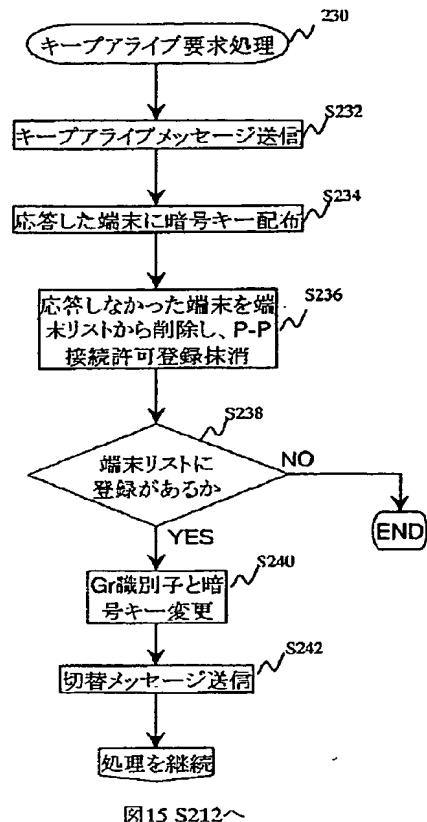
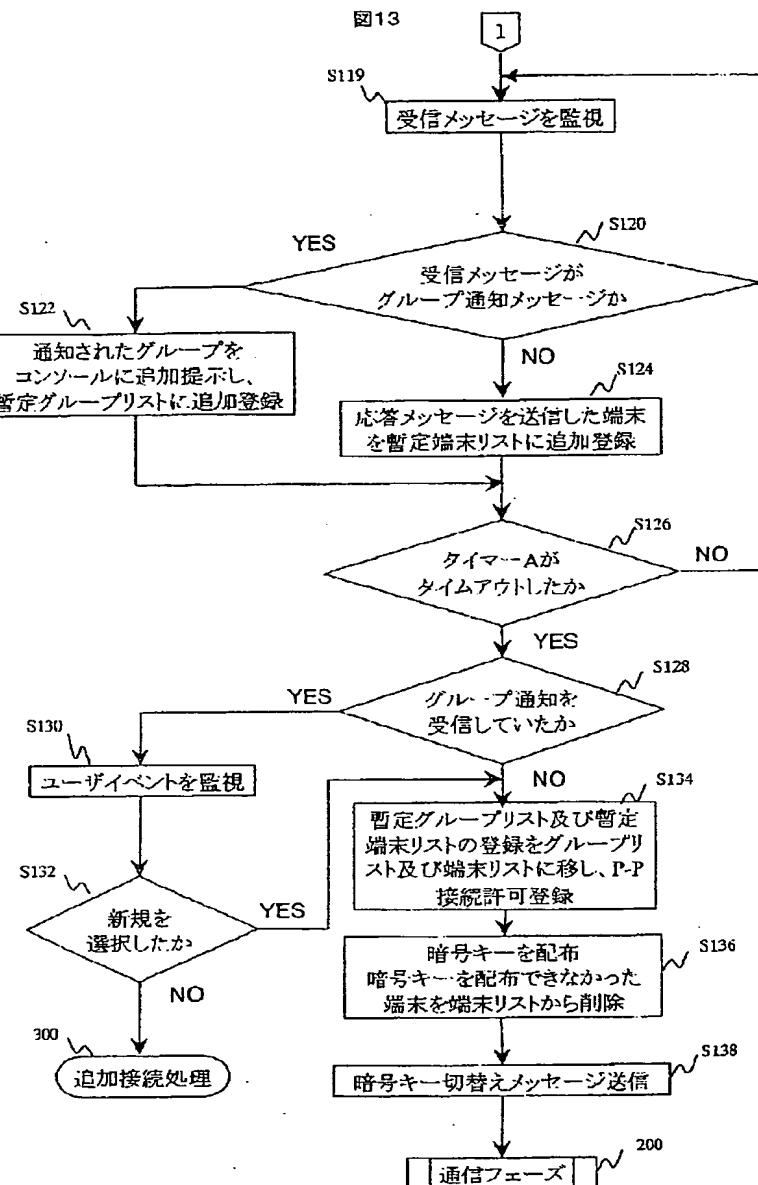


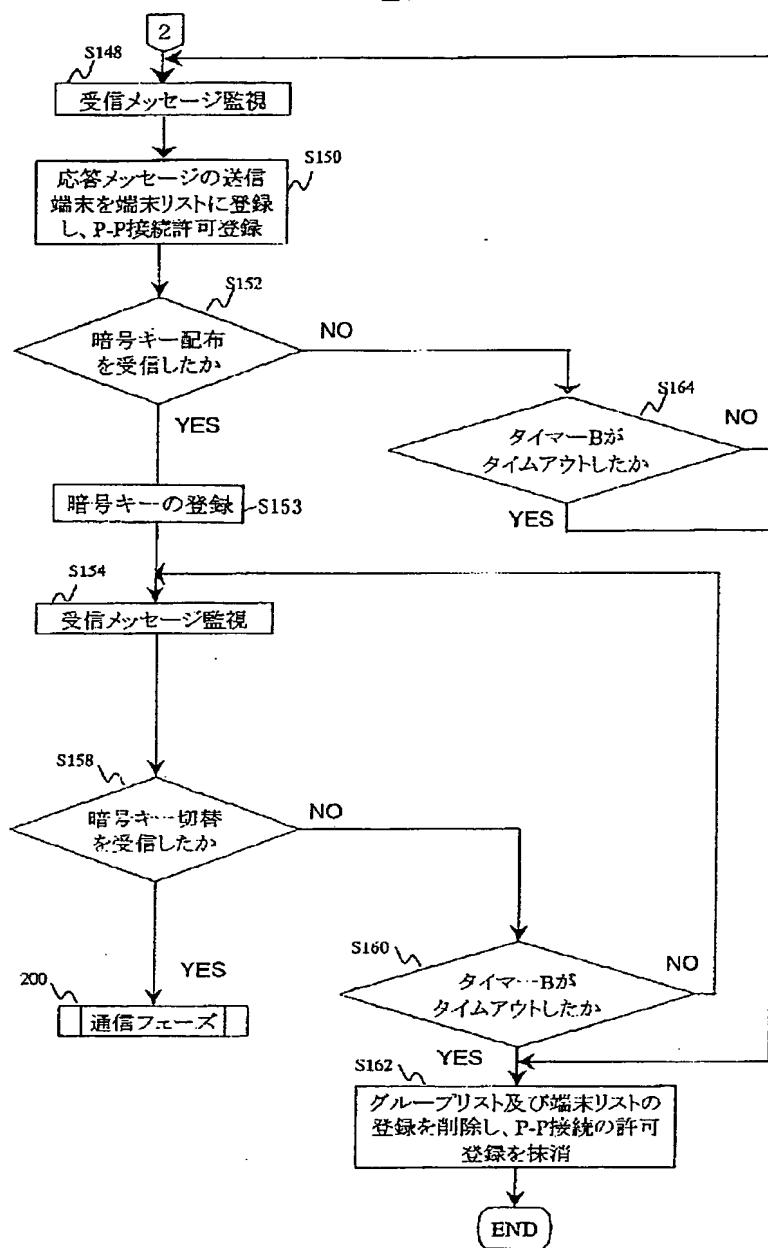
図15 S212へ

【図13】

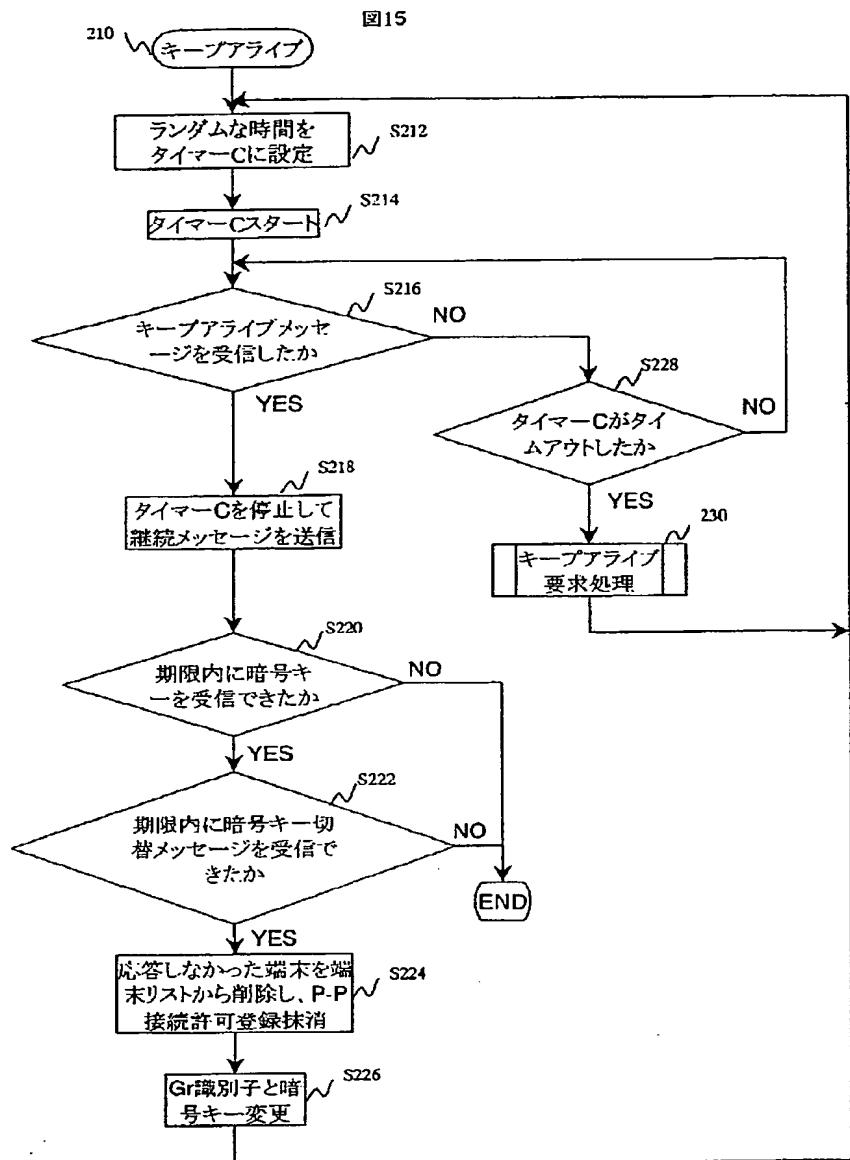


【図14】

図14

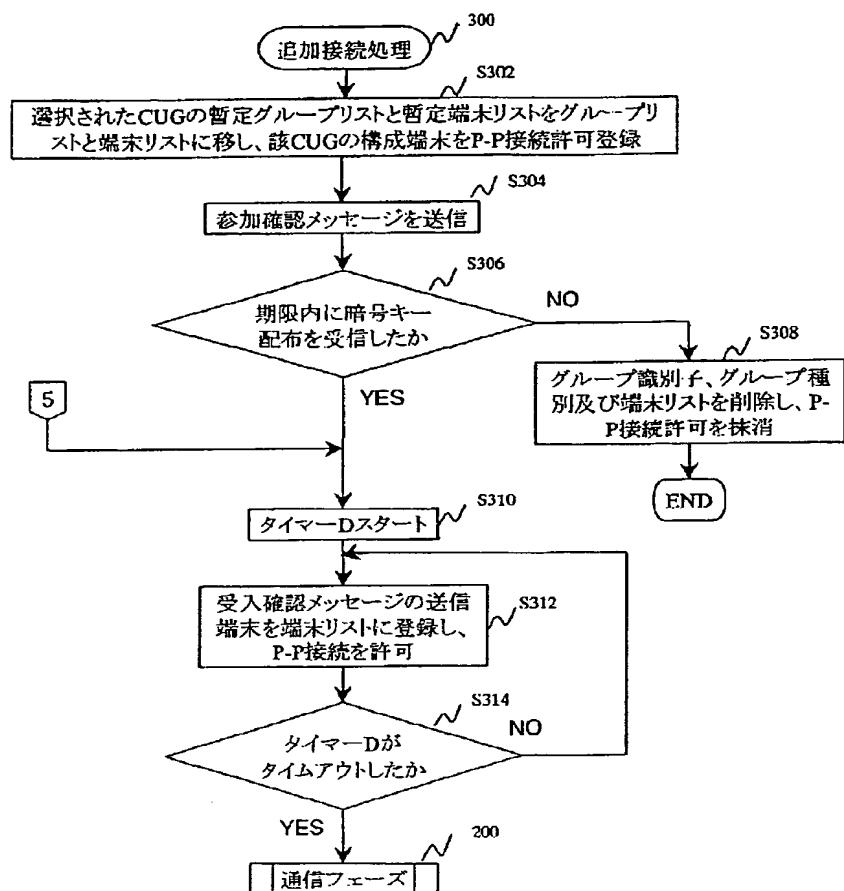


【図15】



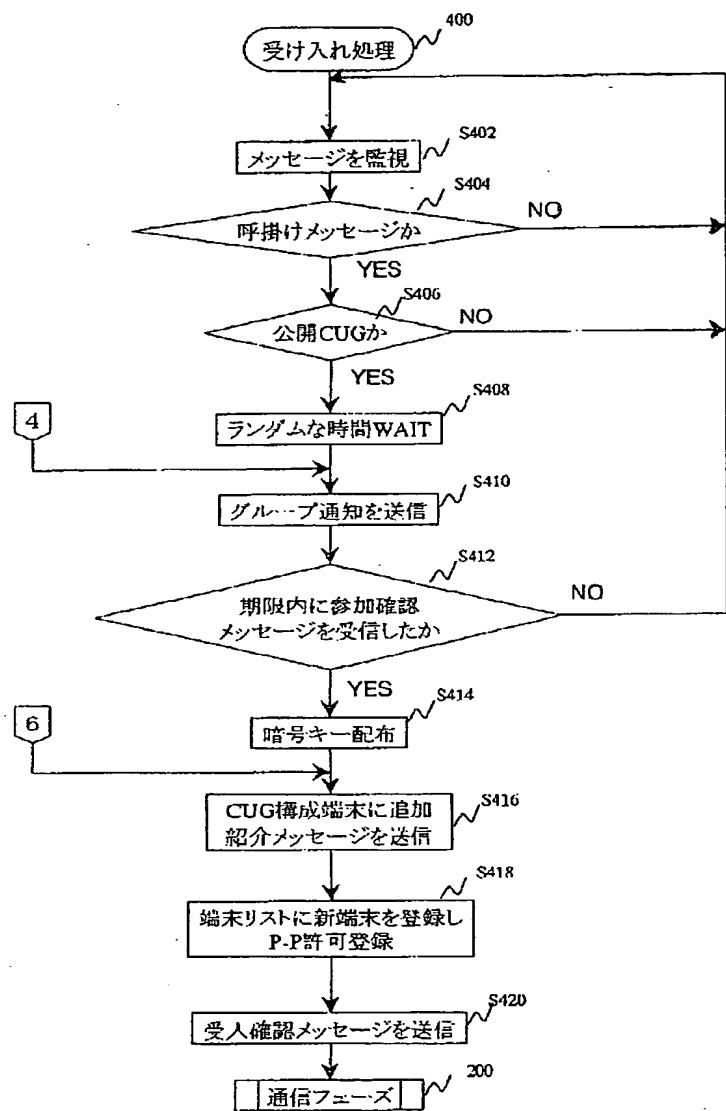
【図17】

図17

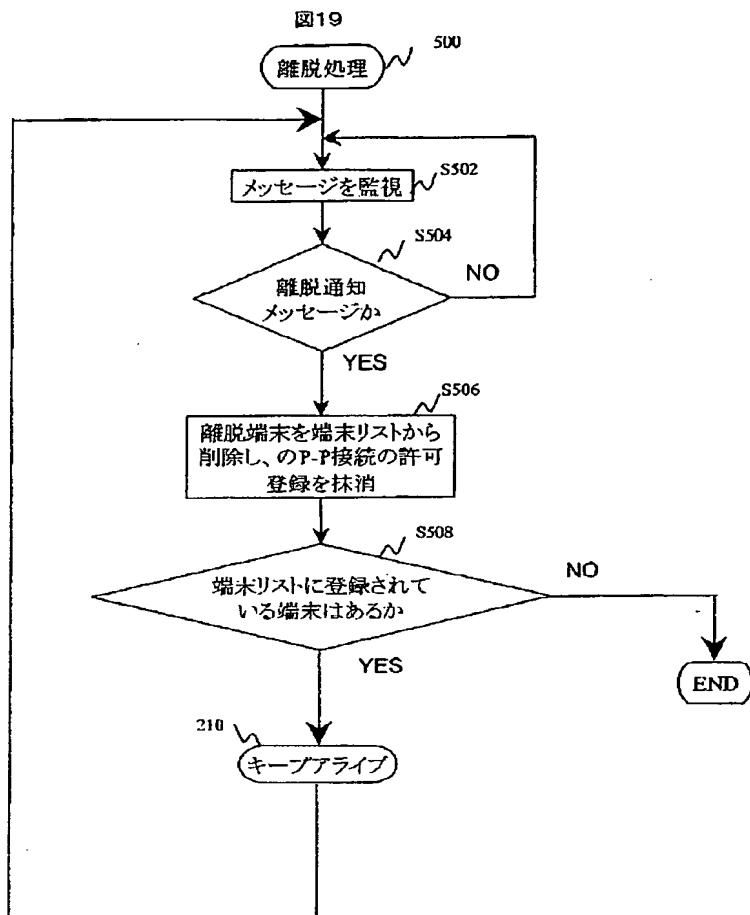


【図18】

図18

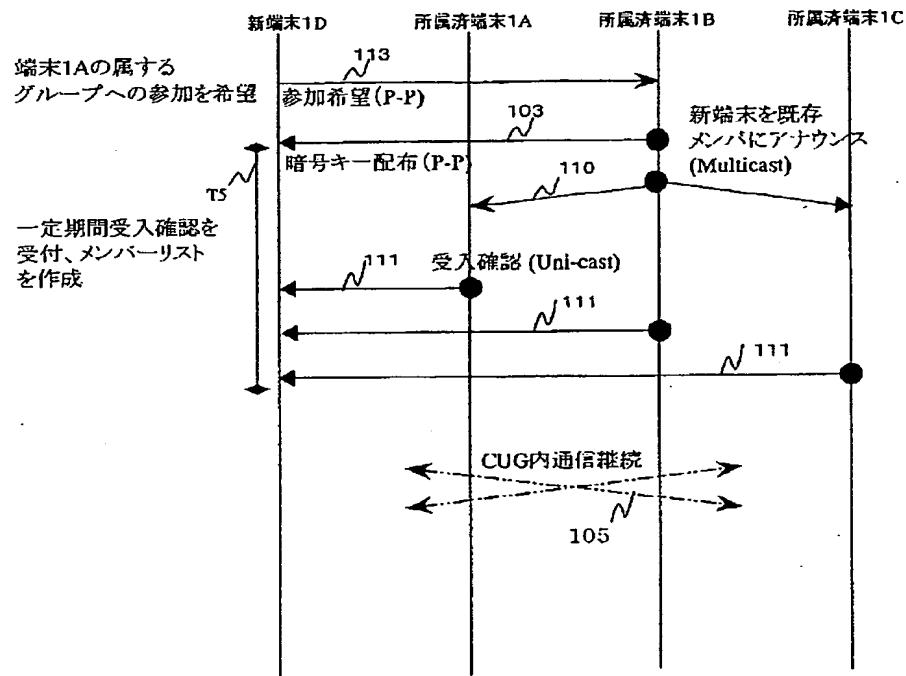


【図19】



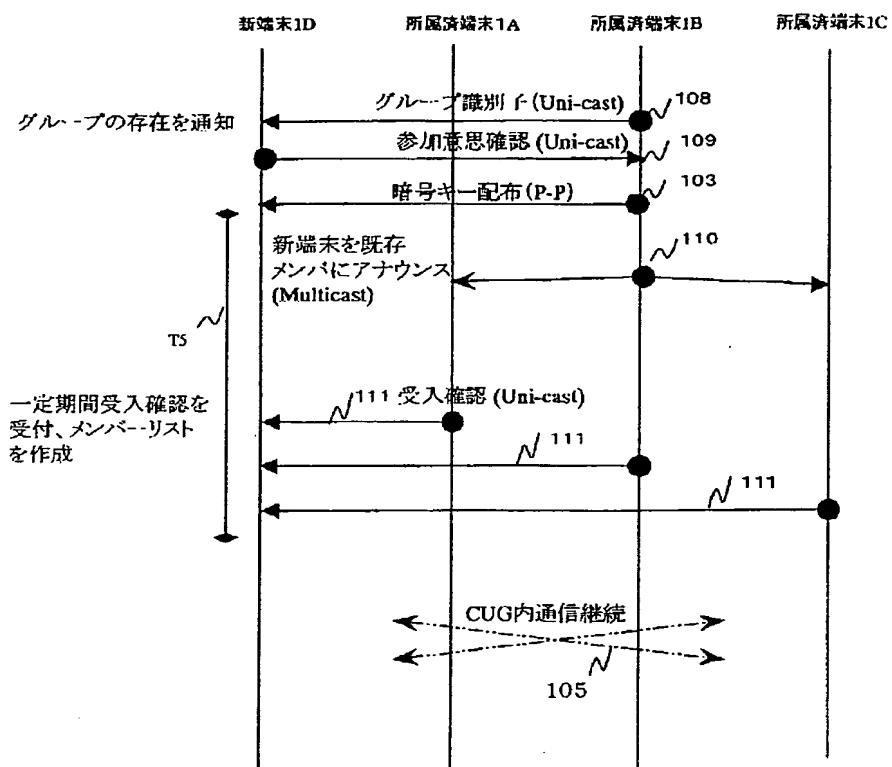
【図21】

図21

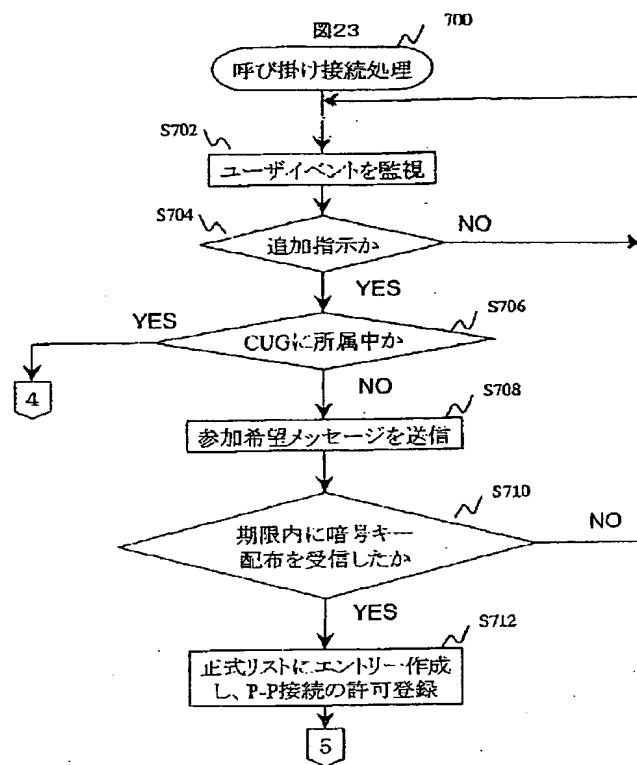


【図22】

図22



【図23】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5J104 AA16 EA02 EA04 EA19 NA02
 SK030 GA11 GA16 HA08 JL01 JT09
 LD04 LD06 LD12 LD19
 SK033 AA08 AA09 CB13 CC02 DA19

This Page Blank (uspto)